Jahrbuch

der

Königlich Preussischen geologischen
Landesanstalt und Bergakademie

zu

Berlin

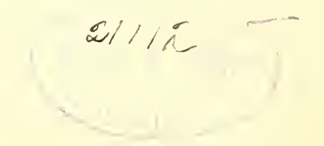
für das Jahr

1887.

Berlin.

In Commission bei der Simon Schropp'schen Hof-Landkartenhandlung
(J. H. Neumann).

1888.



Inhalt.

I.

Mittheilungen aus der Anstalt.

*

II.

Abhandlungen von Mitarbeitern der Königl. geologischen Landesanstalt.

Abhandlungen von ausserhalb der Königl. geologischen Landesanstalt stehenden Personen.

I.

Mittheilungen aus der Anstalt.

1.

Bericht über die Thätigkeit der Königlichen geologischen Landesanstalt im Jahre 1887.

I. Die Aufnahmen im Gebirgslande.

Im Mittelharze wurden von dem Landesgeologen Professor Dr. LOSSEN die für die Ost- und Südostseite des Brockenmassivs und seines Contacthofes auf den Blättern Wernigerode und Elbingerode (G. A. 56; 9, 15)[1] behufs des Abschlusses der Aufnahmen erforderlichen Begehungen ausgeführt. Im Zusammenhange damit wurden einige Begehungen auf den geologisch entsprechenden Antheilen der Blätter Braunlage und Zellerfeld vorgenommen (G. A. 56; 14, 7). 1. Der Harz.

Darüber hinaus wurde auf Blatt Harzburg (G. A. 56; 8) die Kartirung in dem Gebiete zwischen Brocken, Ilsethal und Radauthal im Granit, Gabbro und Eckergneiss fortgesetzt.

Bezirksgeologe Dr. KOCH brachte die Aufnahme nordöstlich vom Brockenmassiv auf Blatt Wernigerode zum Abschluss und kartirte alsdann auf Blatt Harzburg (G. A. 56; 8) das Schiefergebirge beiderseits der Ecker und bis zur Radau auf der Nordseite, sowie in der Umgebung des Forsthauses Torfhaus auf der Westseite des Granits. Demnächst hatte derselbe noch einige Nachtragungen innerhalb der Blätter Elbingerode und Blankenburg (G. A. 56; 15, 16) vorzunehmen.

---

[1]) (G. A. 56; 9, 15) = Gradabtheilung 56; Blatt 9 und 15.

Im Oberharze wurden vom Sekretär HALFAR die Untersuchungen in dem nordwestlichen Theile des Blattes Zellerfeld (G. A. 56; 7) in der Gegend von Bockswiese und Hahnenklee, sowie am Auerhahn fortgesetzt.

Derselbe bewirkte mit Erfolg die Aufsuchung von Versteinerungen im Thale »der Grossen Schacht« bei Riefensbeck.

Am Nordrande des Harzes wurde von Professor Dr. DAMES die Aufnahme des Blattes Halberstadt, dessen östliche Hälfte im Vorjahre untersucht worden war, auch in dem westlichen Theile vollendet (G. A. 56; 11).

Am Westrande des Harzes führte Bezirksgeologe Dr. EBERT die Aufnahme des grössten Theiles des Blattes Waake (G. A. 55; 29) dem Abschlusse nahe und begann die Untersuchungen auf Blatt Gelliehausen (G. A. 55; 35), dessen westliche Hälfte grösstentheils fertig gestellt wurde.

Professor Dr. VON KOENEN vervollständigte die Untersuchung der Blätter Gandersheim, Seesen, Westerhof und Osterode in deren nicht hercynischen Theilen durch Eintragung der neueren Aufschlüsse (G. A. 55; 11, 12, 17, 18) und brachte das Blatt Göttingen (G. A. 55, 28) bis auf eine Schlussrevision zum Abschluss. Ausserdem begann er die Aufnahme des im westlichen Theile des Blattes Waake belegenen Abschnitts des Muschelkalkplateaus des Göttinger Waldes.

2. Thüringen. Im nördlichen Thüringen wurde vom Bergingenieur FRANTZEN die Revision des Blattes Kreuzburg (G. A. 55; 60) zu Ende geführt.

Dr. BORNEMANN jun. setzte die Untersuchung des Blattes Fröttstedt (G. A. 70; 2) fort.

Dr. G. MEYER begann die Aufnahme der Blätter Heiligenstadt und Dingelstedt, welche bis auf den südwestlichen Theil des ersteren Blattes und vorbehaltlich einer Schlussrevision fertig gestellt wurden und kartirte den südöstlichen Theil des Blattes Kella (G. A. 55; 41, 42, 47).

Im Thüringer Walde brachte Bezirksgeologe Dr. BEYSCHLAG die Aufnahme des Blattes Salzungen (G. A. 69; 12) zum Abschluss und revidirte den südlichen Theil der auf Blatt Eisenach

(G. A. 69; 6) verbreiteten Ablagerungen des Rothliegenden und der Zechsteinformation.

Professor Dr. WEISS führte die Aufnahme der Blätter Brotterode und Friedrichroda (G. A. 70; 70, 78) und des ihm übertragenen Antheiles des Blattes Wutha (G. A. 70; 1) zu Ende und bewirkte in Gemeinschaft mit Dr. SCHEIBE eine Schlussrevision der Darstellung des Rothliegenden und der Zechsteinformation im südwestlichen Theile des Blattes Ohrdruff (G. A. 70; 9) zur Herbeiführung des Anschlusses an das westlich angrenzende Blatt Friedrichroda.

Professor Dr. BÜCKING führte unter Beihülfe des Dr. LINCK eine Revision der Aufnahmen der Blätter Schmalkalden und Tambach (G. A. 70; 13, 14) aus.

Professor Dr. VON FRITSCH setzte die zur Abschliessung der Erläuterungen zu den Blättern Suhl, Schleusingen und Tambach (G. A. 70; 21, 27, 14) erforderlichen Revisionsbegehungen fort und bearbeitete das Blatt Remda (G. A. 70; 18).

Dr. ZIMMERMANN brachte die Aufnahme des Blattes Crawinkel (G. A. 70; 15) bis auf die letzte Revision zum Abschluss und führte einzelne für die Vorbereitung der Blätter Gotha, Neu-Dietendorf, Plaue und Stadt Ilm (G. A. 70; 3, 4, 16, 17) zur Publikation erforderliche Revisionsbegehungen aus.

Landesgeologe Dr. LORETZ setzte die Bearbeitung der Blätter Königssee und Schwarzburg (G. A. 70; 23, 24) so weit fort, dass dieselbe ihrer Vollendung nahe gerückt ist. Derselbe begann demnächst die zu einer Umarbeitung der älteren Aufnahmen des Blattes Ilmenau erforderlichen Begehungen (G. A. 70; 22).

Im südlichen und südöstlichen Thüringen wurden von Dr. PROESCHOLDT die Blätter Dingsleben und Hildburghausen behufs des Anschlusses an die Nachbarblätter revidirt (G. A. 70; 32, 33) und letzteres Blatt druckfertig vollendet. Von demselben wurden ferner neu aufgenommen der zu Meiningen gehörende nordöstliche Theil des Blattes Mendhausen (G. A. 70; 37) und der nördliche Theil des Blattes Rodach (G. A. 70; 39).

Hofrath Professor Dr. LIEBE revidirte in Gemeinschaft mit Dr. ZIMMERMANN den südlichsten Theil des Blattes Probstzella

(G. A. 71; 25) und setzte mit demselben die Aufnahme der Blätter Lobenstein und Greiz (G. A. 71; 32, 24) fort, von welchen letzteres vollendet wurde.

Um behufs der Herstellung einer Uebersichtskarte des Thüringer Waldes Uebereinstimmung unter den dort arbeitenden Geologen insbesondere hinsichtlich der Behandlung des Rothliegenden und der zugehörigen Eruptivgesteine in den verschiedenen Aufnahmegebieten herbeizuführen, wurden unter Leitung des Geheimen Bergraths Professor Dr. BEYRICH in der ersten Hälfte des Monats September gemeinschaftliche Excursionen im Thüringer Walde ausgeführt.

3. Die Provinz Hessen-Nassau. Im Regierungsbezirk Cassel setzte Professor Dr. KAYSER die Aufnahmen in der Gegend von Marburg fort und vollendete hier die grössere Hälfte des Blattes Nieder-Weimar (G. A. 68; 15).

Bezirksgeologe Dr. BEYSCHLAG begann nach einigen Orientirungstouren in der Umgegend von Cassel die Aufnahme des Blattes Wilhelmshöhe (G. A. 55; 37). Derselbe führte ferner die letzten Revisionen in den Blättern Melsungen und Altmorschen aus (G. A. 55; 50, 56) und stellte die von dem verstorbenen Landesgeologen Dr. MOESTA begonnene Aufnahme des Blattes Ludwigseck fertig (G. A. 69; 2).

Professor Dr. BÜCKING führte die Aufnahme der Blätter Neuswarts, Kleinsassen und Hilders weiter (G. A. 69; 22, 28, 29).

Bergingenieur FRANTZEN nahm die nördliche Hälfte des Blattes Salmünster (G. A. 69; 43) und im Anschluss daran Theile der Blätter Steinau, Birstein und Gelnhausen (G. A. 69; 37, G. A. 68; 42, 48) auf.

Im Interesse der Eisenbahn-Verwaltung wurden von demselben Untersuchungen zur Auffindung von zur Anlage von Steinbrüchen geeigneten Bausteinen für die Ausmauerung des Milseburg-Tunnels mit gutem Erfolge ausgeführt. Sie gaben zur Eröffnung eines grossen Steinbruches im Trochitenkalk auf dem kleinen Ziegenkopf bei Kleinsassen Anlass.

Im Regierungsbezirk Wiesbaden setzte Professor Dr. KAYSER die im Vorjahre begonnenen Aufnahmearbeiten in der Gegend von Dillenburg fort. Von dem Blatte Herborn wurde ein

grösserer im nordöstlichen Theile des Blattes liegender Abschnitt vollendet, während von den Blättern Dillenburg, Tringenstein und Ballersbach nur kleine, an erstere Aufnahme angrenzende Theile kartirt wurden (G. A. 67; 18, 24, G. A. 68; 13, 19).

Professor Dr. HOLZAPFEL bearbeitete das Blatt Dachsenhausen, welches seiner Vollendung nahe geführt wurde (G. A. 67; 45) und begann die Aufnahme des Blattes St. Goarshausen (G. A. 67; 51).

In der Rheinprovinz revidirte Landesgeologe GREBE unter Zugrundelegung der neuen Messtischblattaufnahmen die Blätter Trier und Pfalzel (G. A. 80; 14, 15). Behufs der Verbindung mit den Reichsländischen Gebietsantheilen revidirte derselbe ferner die Preussischen Antheile der Grenzblätter Ittersdorf, Bouss, Saarbrücken, Dudweiler, Lauterbach, Emmersweiler und Hanweiler (G. A. 80; 44, 45, 46, 47, 51, 52, 53) und der Blätter Freisen, Ottweiler und St. Wendel (G. A. 80; 30, 35, 36), letzterer wegen des Anschlusses an die Bayerischen Gebietsantheile. 4. Die Rheinprovinz.

In der Provinz Schlesien vollendete Dr. STAPFF die Aufnahme des Blattes Charlottenbrunn (G. A. 76; 13). 5. Die Provinz Schlesien

Landesgeologe Dr. DATHE brachte die Aufnahme des Blattes Langenbielau zum Abschluss (G. A. 76; 20).

Die Aufnahme der Blätter Rudolfswaldau, Neurode und Frankenstein (G. A. 76; 19, 26, 27) wurde von demselben weitergeführt.

Bergrath SCHÜTZE setzte die Aufnahme der Blätter Landeshut und Waldenburg fort (G. A. 75; 17, 18).

II. Die Aufnahmen im Flachlande

unter besonderer Berücksichtigung der agronomischen Verhältnisse.

Landesgeologe Professor Dr. BERENDT bearbeitete in der durch Revisionsreisen nicht in Anspruch genommenen Zeit mit Hülfe der Culturtechniker BALDUS und WÖLFER die Blätter Templin, Gollin und Ringenwalde, deren ersteres fertiggestellt wurde (G. A. 28; 50, 56, 57). 6. Uckermärkisches Arbeitsgebiet

Landesgeologe Dr. WAHNSCHAFFE bearbeitete mit Hülfe des Culturtechnikers TOELLNER das Blatt Boitzenburg und vollendete dasselbe (G. A. 28; 44).

Bezirksgeologe Dr. KLOCKMANN begann und beendete mit Hülfe des Culturtechnikers BLÜTHNER die Aufnahme der Blätter Wusterhausen a. D. und Wildberg (G. A. 44; 7, 8).

Professor Dr. GRUNER führte die im Vorjahre begonnene Aufnahme des Blattes Wilsnack (G. A. 43; 4) bis auf einen kleinen Antheil zu Ende.

7. Havelländisches Arbeitsgebiet. Bezirksgeologe Dr. KEILHACK bearbeitete mit Hülfe der neueingetretenen Culturtechniker POHLIG, GOSSNER und HERBERGER, nachdem er dieselben in die Aufnahmemethode eingeführt hatte, die Blätter Göttin, Glienicke, Golzow und Damelang (G. A. 44; 38, 43, 44, 45).

Landesgeologe Dr. LAUFER führte die im Vorjahre begonnene Aufnahme des Blattes Gross-Kreuz (G. A. 44; 33) zu Ende, bearbeitete alsdann in Gemeinschaft mit Dr. BEUSHAUSEN das Blatt Gross-Wusterwitz (G. A. 44; 37) und begann die Untersuchung des Blattes Kyritz (G. A. 44; 1).

Dr. BEUSHAUSEN vollendete nach Abschluss des Blattes Gross-Wusterwitz die im Vorjahre von Professor Dr. SCHOLZ begonnene Kartirung des Blattes Brandenburg (G. A. 44; 32).

8. Insel Rügen. Professor Dr. SCHOLZ setzte die Aufnahme der Insel Rügen in den Blättern Putbus und Vilmnitz fort (G. A. 11; 7, 8).

9. Westpreussen. Dr. JENTZSCH begann und vollendete die Aufnahme des Blattes Pestlin (G. A. 33; 11) und führte sodann diejenige des Blattes Gross-Krebs weiter (G. A. 33; 17).

10. Ostpreussen. Dr. KLEBS begann die Aufnahme des Blattes Schippenbeil (G. A. 18; 47) und brachte dieselbe zum Abschluss.

Dr. SCHROEDER beendete die im Vorjahre angefangene Aufnahme des Blattes Heiligelinde (G. A. 18; 60) bis auf eine noch erforderliche Schlussrevison. Alsdann begann derselbe eine Revision und die Fortsetzung der Aufnahmearbeiten in Blatt Bischofstein (G. A. 18; 58), dessen Untersuchung Dr. NOETLING vor seiner Berufung nach Indien in Angriff genommen hatte.

Stand der Publikationen.

Im Laufe des Jahres sind zur Publikation gelangt:

A. Karten.

1. Lieferung XXXII, enthaltend die Blätter Calbe a. M., Bismark, Schinne, Gardelegen, Klinke, Lüderitz . . . . 6 Blätter.
2. Lieferung XXXIV, enthaltend die Blätter Lindow, Gross-Mutz, Klein-Mutz, Wustrau, Beetz, Nassenheide . . . . 6 »
3. Lieferung XXXV, enthaltend die Blätter Rhinow, Friesack, Brunne, Rathenow, Haage, Ribbeck, Bamme, Garlitz, Tremmen . . . 9 »

zusammen 21 Blätter.

Es waren früher publieirt . . . . . . 173 »

Mithin sind im Ganzen publicirt . . . 194 Blätter.

Was den Stand der noch nicht publicirten Kartenarbeiten betrifft, so ist derselbe gegenwärtig folgender:

1. In der lithographischen Ausführung sind ausserdem noch beendet:

   Lief. XXXIII, die Gegend von Schillingen, Hermeskeil etc. . . . . 6 Blätter.

   Lief. XXXVI, die Gegend von Hersfeld etc. . . . . 6 »

   zusammen 12 Blätter.

   Die Publicirung dieser Blätter wird binnen Kurzem erfolgen.
2. In der lithographischen Ausführung begriffen sind . . . . 43 Blätter.
3. In der geologischen Aufnahme fertig, jedoch noch nicht zur Publikation in Lieferungen abgeschlossen . . . . 136 »
4. In der geologischen Bearbeitung begriffen . 108 »

   Summa 299 Blätter.

   Einschliesslich der publieirten Blätter in der Anzahl von . . . . 194 »

   sind demnach im Ganzen bisher zur Untersuchung gelangt . . . . 493 Blätter.

B. Abhandlungen und Jahrbuch.

1. Band VII, Heft 3. Untersuchungen über den inneren Bau westfälischer Carbon-Pflanzen. Von Dr. JOH. FELIX. Hierzu Tafel I—VI. — Beiträge zur fossilen Flora, IV. — Die Sigillarien der preussischen Steinkohlengebiete, I. Die Gruppe der Favularien, übersichtlich zusammengestellt von Prof. Dr. WEISS. Hierzu Tafel VII—XV. — Aus der Anatomie lebender Pteridophyten und von *Cycas revoluta*. Vergleichsmaterial für das phytopalaeontologische Studium der Pflanzen-Arten älterer Formationen. Von Dr. POTONIÉ. Hierzu Taf. XVI—XXI.

2. Band VII, Heft 4. Beiträge zur Kenntniss der Gattung *Lepidotus*. Von Professor Dr. W. BRANCO. Hierzu ein Atlas mit 8 Tafeln.

3. Band VIII, Heft 2. Ueber die geognostischen Verhältnisse der Umgegend von Dörnten nördlich Goslar, mit besonderer Berücksichtigung der Fauna des oberen Lias. Von Dr. AUG. DENCKMANN. Hierzu ein Atlas mit 10 Tafeln.

4. Jahrbuch der Königl. Preuss. geol. Landesanstalt und Bergakademie für 1886. XCI und 369 Seiten Text und 13 Tafeln.

Debit der Publikationen.

Nach dem Berichte für das Jahr 1886 betrug die Gesammtzahl der im Handel debitirten Kartenblätter . . 17 979 Blätter.

Im Jahre 1887 wurden verkauft:

von Lieferung I,	Gegend von	Nordhausen . .	40 Bl.
» » II,	» »	Jena	27 »
» » III,	» »	Bleicherode . .	17 »
» » IV,	» »	Erfurt	32 »
			116 Blätter.

Latus 18 095 Blätter.

Transport 18 095 Blätter.

von	Lief.	V,	Gegend	von	Zörbig	3 Bl.
»	»	VI,	»	»	Saarbrücken I. Theil . .	11 »
»	»	VII,	»	»	II. » . .	8 »
»	»	VIII,	»	»	Riechelsdorf .	17 »
»	»	IX,	»	des	Kyffhäusers . .	39 »
»	»	X,	»	von	Saarburg . . .	6 »
»	»	XI,	»	»	Berlin Nordwesten (Nauen etc.) .	9 »
»	»	XII,	»	»	Naumburg a. S. .	26 »
»	»	XIII,	»	»	Gera	11 »
»	»	XIV,	»	»	Berlin Nordwesten (Spandau etc.)	12 »
»	»	XV,	»	»	Wiesbaden . .	23 »
»	»	XVI,	»	»	Mansfeld . . .	35 »
»	»	XVII,	»	»	Triptis-Neustadt	9 »
»	»	XVIII,	»	»	Eisleben . . .	4 »
»	»	XIX,	»	»	Querfurt . . .	36 »
»	»	XX,	»	»	Berlin Süden (Teltow etc.) .	32 »
»	»	XXI,	»	»	Frankfurt a. M. .	21 »
»	»	XXII,	»	»	Berlin Südwesten (Potsdam etc.)	29 »
»	»	XXIII,	»	»	Ermschwerd . .	33 »
»	»	XXIV,	»	»	Tennstedt . . .	15 »
»	»	XXV,	»	»	Mühlhausen . .	19 »
»	»	XXVI,	»	»	Berlin Südosten (Cöpenick etc.)	46 »
»	»	XXVII,	»	»	Lauterberg a. Harz	11 »
»	»	XXVIII,	»	»	Rudolstadt . .	16 »
»	»	XXIX,	»	»	Berlin Nordosten	40 »
»	»	XXX,	»	»	Eisfeld in Thür.	30 »
»	»	XXXI,	»	»	Limburg . . .	46 »
»	»	XXXII,	»	»	Gardelegen . .	214 »

801 »

so dass im Ganzen durch den Verkauf debitirt sind: 18 896 Blätter.

Von den sonstigen Publikationen sind verkauft worden:

Abhandlungen.

Band I, Heft 1. (Eck, Rüdersdorf und Umgegend)	1	Exempl.
» » » 2. (Schmidt, Keuper des östlichen Thüringens)	1	»
» » » 4. (Meyn, Insel Sylt)	2	»
» II, » 1. (Weiss, Steinkohlen-Calamarien) .	2	»
» » » 2. (Orth, Rüdersdorf und Umgegend)	3	»
» » » 3. (Berendt, Umgegend von Berlin)	3	»
» IV, » 4. (Speyer, Bivalven des Casseler Tertiärs)	2	»
» V, » 3. (Noetling, Fauna d. samländischen Tertiärs)	1	»
» » » 4. (Liebe, Schichtenaufbau Ost-Thüringens)	6	»
» VI, » 1. (Beushausen, Oberharzer Spiriferensandstein)	4	»
» VII, » 2. (Berendt, Märkisch-Pommersches Tertiär)	2	»
» » » 3. (Felix, Weiss, Potonié, Carbonpflanzen	46	»
» » » 4. (Branco, Lepidoten)	41	»
» VIII, » 1. (Geologische Karte von Berlin und Umgegend)	18	»
» » » 2. (Denckmann, Umgegend v. Dörnten)	43	»

Ferner:

Jahrbuch für 1885	6	Exempl.
» » 1886	41	»
Weiss, Flora der Steinkohlenformation	30	»
Geologische Karte des Harzgebirges	5	»
Höhenschichtenkarte des Harzgebirges	3	»
Karte der Umgegend von Thale	3	»
Geologische Karte der Stadt Berlin	8	»

2.

Arbeitsplan für die geologische Landesaufnahme im Jahre 1888.

I. Im Harz und seiner Umgebung.

Professor Dr. LOSSEN wird die Aufnahme des Blattes Harzburg (G. A. 56; 8) fortsetzen.

Bezirksgeologe Dr. KOCH wird die von Bergrath VON GRODDECK bearbeiteten, jedoch nicht ganz vollendet hinterlassenen Antheile der Blätter Seesen, Osterode, Zellerfeld und Riefensbeck (G. A. 55; 12, 18. 56; 7, 13) behufs der Vorbereitung der Publication und der Erläuterungen begehen und die Aufnahme ergänzen.

Nächstdem wird derselbe sich an der von Professor Dr. LOSSEN fortgesetzten Aufnahme des Blattes Harzburg betheiligen.

Sekretär HALFAR wird die Aufnahme des hercynischen Theiles des Blattes Goslar (G. A. 56; 1) und die Ergänzung der Aufnahme im nördlichen Theile des Blattes Zellerfeld abschliessen.

Professor Dr. DAMES wird die Untersuchung des Blattes Ballenstedt in seinem nicht hercynischen Theile in Angriff nehmen (G. A. 56; 18).

Bezirksgeologe Dr. EBERT wird die Aufnahme des Blattes Waake (G. A. 55; 29) abschliessen und diejenige des Blattes Gelliehausen weiterführen (G. A. 55; 35).

Professor Dr. von Koenen wird die von ihm begonnene Revision der Blätter Gandersheim, Seesen, Westerhof und Osterode (G. A. 55; 11, 12, 17, 18) zum Abschluss bringen und die Aufnahme der Umgegend von Göttingen (G. A. 55; 28) weiterführen.

II. Im Thüringer Walde und seiner Umgebung.

Bezirksgeologe Dr. Beyschlag wird die begonnene Vervollständigung der Aufnahme des Blattes Eisenach (G. A. 69; 6) abschliessen und die zur Veröffentlichung dieses Blattes und der Blätter Wutha und Fröttstedt (G. A. 70; 1, 2) erforderlichen vergleichenden Untersuchungen anstellen, welche sich auch auf die nördlich angrenzenden Blätter erstrecken werden.

Bergingenieur Frantzen wird die Revision der Blätter Kreuzburg und Treffurt beenden (G. A. 55; 60, 54).

Professor Dr. von Fritsch wird die Revision der Blätter Halle, Gröbers, Merseburg, Kötschau, Weissenfels und Lützen (G. A. 57; 34, 35, 40, 41, 46, 47) abschliessen und diese Blätter zur Veröffentlichung fertig stellen. Nächstdem wird derselbe die Aufnahme des Blattes Remda (G. A. 70; 18) zu Ende führen.

Landesgeologe Dr. Loretz wird die Kartirung der Blätter Königssee und Schwarzburg (G. A. 70; 22, 24) fertig stellen und alsdann die Umarbeitung des Blattes Ilmenau (G. A. 70; 22) beginnen, bei welcher er von Dr. Zimmermann, Dr. Scheibe und für die Verbreitung des Steinkohlengebirges von Professor Dr. Weiss unterstützt werden wird.

Dr. Zimmermann wird eine Schlussrevision des Blattes Crawinkel (G. A. 70; 15) bewirken und nächst der Mitwirkung bei der Umarbeitung des Blattes Ilmenau dem Hofrath Professor Dr. Liebe bei den Aufnahmen im östlichen Thüringen Hülfe leisten.

Dr. Proescholdt wird die Blätter Dingsleben und Rodach (G. A. 70; 32, 39) zur Veröffentlichung fertig stellen und, wenn die Zeit es gestattet, die Arbeiten in den Blättern Sondheim und Ostheim (G. A. 69; 35, 36) fortsetzen.

Hofrath Professor Dr. Liebe wird unter Mitwirkung des Dr. Zimmermann die Aufnahme des Blattes Naitschau (G. A. 71; 23)

zu Ende führen und diejenige der Blätter Waltersdorf und Schönbach (G. A. 71; 18, 29) möglichst zu fördern suchen. Während der durch diese Arbeiten nicht beanspruchten Zeit wird derselbe die Arbeiten in den Blättern Schleiz, Lehesten, Lobenstein und Hirschberg fortsetzen und eine Revisionsbegehung des fertig vorliegenden Blattes Weida ausführen (G. A. 71; 27, 31, 32, 33, 17).

Professor Dr. WEISS wird die für die Herstellung einer Uebersichtskarte des Thüringer Waldes erforderlichen Begehungen des Gesammtgebietes ausführen und den Landesgeologen Dr. LORETZ bei der Untersuchung des Steinkohlengebirges in dem Blatte Ilmenau (G. A. 70; 22) unterstützen.

III. Im Regierungsbezirk Cassel.

Professor Dr. KAYSER wird die Aufnahmen in der weiteren Umgebung von Marburg fortsetzen.

Bezirksgeologe Dr. BEYSCHLAG wird die Aufnahme des Blattes Wilhelmshöhe (G. A. 55; 37) fortsetzen, und wenn thunlich, diejenige des Blattes Cassel (G. A. 55; 38) beginnen.

Professor Dr. OEBBEKE wird nach einer Schlussrevision des Blattes Niederaula und Beendigung der Aufnahme des Blattes Neukirchen diejenige des Blattes Schwarzenborn in Angriff nehmen (G. A. 69; 8, 7, 1).

Bergingenieur FRANTZEN wird die Aufnahme des Blattes Salmünster (G. A. 69; 43) abschliessen und diejenige der angrenzenden Blätter Birstein, Steinau und Altengronau (G. A. 68; 42. 69; 37, 44) weiterführen.

Professor Dr. BÜCKING wird behufs der Veröffentlichung der Blätter Gelnhausen, Langenselbold, Bieber und Lohrhaupten (G. A. 68; 48, 53, 54. 69; 49) einige Revisionsbegehungen innerhalb dieser von ihm aufgenommenen Blätter ausführen und, wenn thunlich, die Aufnahme innerhalb der Blätter Neuswarts, Kleinsassen und Hilders fortsetzen (G. A. 69; 22, 28, 29).

Neben diesen Arbeiten für die geologische Specialkarte wird unter Leitung und Mitarbeit des Professors Dr. KAYSER von den Herren Dr. LEPPLA und Dr. DENCKMANN die Bearbeitung eines

neuen Blattes Waldeck-Cassel der geologischen Uebersichtskarte von Rheinland-Westphalen im Maassstabe 1 : 80000 in Angriff genommen werden.

IV. Im Regierungsbezirk Wiesbaden.

Professor Dr. Kayser wird die Aufnahme der Blätter Dillenburg, Herborn, Tringenstein und Ballersbach (G. A. 67; 18, 24. 68; 13, 19) fortsetzen.

Professor Dr. Holzapfel wird das Blatt Dachsenhausen abschliessen und das Blatt St. Goarshausen zu vollenden suchen (G. A. 67; 45, 51).

V. In der Rheinprovinz.

Landesgeologe Grebe wird im Regierungsbezirk Trier die zur Uebertragung seiner auf alten Messtischblättern ausgeführten und fertig vorliegenden Aufnahmen auf die von der Königlichen Landesaufnahme hergestellten neuen Messtischblätter erforderlichen Begehungen und Umarbeitungen vornehmen, und zwar zunächst für die Blätter Wallendorf, Bollendorf, Cordell und Ehrang (G. A. 79; 3. 80; 7, 8, 9) und wenn thunlichst demnächst für die nördlich angrenzenden Blätter.

Ausserdem wird derselbe die zur Veröffentlichung der dem Nahe-Gebiet angehörenden Blätter Buhlenberg, Birkenfeld, Nohfelden, Freisen, Ottweiler und St. Wendel (G. A. 80; 23, 24, 29, 30, 35, 36) erforderlichen Revisionsbegehungen ausführen.

VI. In der Provinz Schlesien.

Landesgeologe Dr. Dathe wird die Aufnahme der an das vollendete Blatt Langenbielau (G. A. 76; 20) angrenzenden Blätter Reichenbach und Rudolfswaldau (G. A. 76; 14, 19) zum Abschluss bringen, damit demnächst die Veröffentlichung der genannten drei Blätter und des Blattes Charlottenbrunn (G. A. 76; 13) bewirkt werden könne.

Dr. Stapff wird die Aufnahmearbeiten in dem Blatte Schweidnitz (G. A. 76; 7) fortsetzen.

VII. Im Aufnahmegebiet des Flachlandes.

a) Uckermärkisches Arbeitsgebiet.

Landesgeologe Professor Dr. Berendt wird mit Hülfe der neu eingetretenen Hülfsgeologen Dr. Lattermann und Müller, sowie zeitweise des Culturtechnikers Wölfer die Blätter Gollin, Ringenwalde und Gerswalde fertig stellen (G. A. 28; 56, 57, 51). Derselbe wird ausserdem die erforderlichen Revisionsreisen im gesammten Arbeitsgebiet des Flachlandes ausführen.

Landesgeologe Dr. Wahnschaffe wird mit Hülfe des Culturtechnikers Blüthner und Hübinger die Aufnahme der Blätter Fürstenwerder, Dedelow und Hindenburg fortsetzen (G. A. 28; 38, 39, 45).

Dr. Klebs wird Blatt Prenzlau bearbeiten und eventuell nach dessen Vollendung auf Blatt Nechlin übergehen (G. A. 28; 40, 34).

Dr. Schröder wird das Blatt Wallmow aufnehmen und eventuell nach dessen Abschliessung das Blatt Brüssow in Angriff nehmen (G. A. 28; 41, 35).

Dr. Beushausen wird das Blatt Brandenburg (G. A. 44; 32) revidiren und die Aufnahme der Blätter Bietikow und Gramzow beginnen (G. A. 28; 46, 47).

b) Aufnahmegebiet der Priegnitz.

Professor Dr. Gruner wird nach Abschliessung des Blattes Wilsnack (G. A. 43; 4) unter Hülfeleistung der Culturtechniker Töllner und Gossner die Blätter Glöwen und Demertin bearbeiten (G. A. 43; 5, 6).

Dr. Klockmann wird Blatt Tramnitz (G. A. 44; 2) beenden und eventuell das bereits in der Aufnahme begriffene Blatt Kyritz (G. A. 44; 1) fertig zu stellen suchen.

c) Aufnahmegebiet der Insel Rügen.

Professor Dr. Scholz wird die Aufnahme der Blätter Lubkow, Putbus, Vilmnitz und Middelhagen (G. A. 11; 6, 7, 8, 9) zu beenden suchen und eventuell nach deren Vollendung nach Westen weitergehen.

d) Hinterpommersches Arbeitsgebiet.

Bezirksgeologe Dr. KEILHACK wird unter Hülfeleistung des Culturtechnikers POHLITZ die Bearbeitung der Blätter Voldekow, Bublitz, Gross-Karzenburg, Gramenz, Wurchow und Kasimirshof (G. A. 31; 1, 2, 3, 7, 8, 9) in Angriff nehmen und dabei zugleich die Unterweisung der neu eingetretenen Culturtechniker BALDUS und BUREK bewirken.

e) Westpreussisches Arbeitsgebiet.

Dr. JENTZSCH wird die Aufnahme der Blätter Gross-Krebs, Riesenburg und Gross-Radau (G. A. 33; 17, 18, 12) weiterführen.

3.
Mittheilungen der Mitarbeiter der Königlichen geologischen Landesanstalt über Ergebnisse der Aufnahmen im Jahre 1887.

Mittheilung des Herrn K. A. LOSSEN über Aufnahmen im Brocken-Massiv und auf Blatt Harzburg.

Im Anschluss an die Untersuchungen des Vorjahrs und ältere Voruntersuchungen [1]) und unter Berücksichtigung der seiner Zeit durch CHR. FR. JASCHE [2]) getroffenen Unterscheidungen wurde das Brocken-Massiv einer umfangreicheren und eingehenderen Durchforschung unterworfen behufs Lösung der Frage, in wie weit substanzielle und structurelle Verschiedenheiten der darin auftretenden Gesteine eine Gliederung desselben in solche Glieder zulassen, welchen eine besondere geologische Bedeutung zukommt. Substanziell kommt namentlich die Vertheilung von Turmalin (Schörl) einerseits und die von Malakolith-Augit andererseits in Betracht. Structurell tritt der schlichte, deutlich und dabei möglichst gleichmässig und richtungslos körnige Granit (Eugranit im engeren Sinne des Worts)

---

[1]) Vergl. dieses Jahrb. f. 1882, S. xx ff., sowie Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. 1876, S. 405; 1880, S. 206 u. 1887, S. 233 ff.

[2]) Die Gebirgsformationen in der Grafschaft Wernigerode am Harz etc. 2. Aufl. 1863. Abschn. I. Es bedarf nicht erst der Erwähnung, dass unsere Vorstellungen, welche wir vom Granit hegen, ganz andere sind, als die JASCHE's; das hindert uns aber nicht, seinen thatsächlichen Beobachtungen und Unterscheidungen gerecht zu werden.

in Gegensatz zu den ganz oder theilweise als Schriftgranit ausgebildeten Spielarten, dem Pegmatit und Mikropegmatit, und zu den mehr oder minder ausgesprochen porphyrischen Spielarten, dem porphyrartigen Granit, Granitporphyr und der Granophyr- oder Porphyr-Facies des Granits; daneben ist die drusige Beschaffenheit gegensätzlich zu der geschlossenen. Hinsichtlich der besonderen geologischen Rolle verdienen die gangförmigen Gebirgsglieder Berücksichtigung neben den Gesteinen des stockförmigen Massivs, sowie innerhalb dieses letzteren die Unterschiede des Kerns und der Hülle oder diejenigen randlicher und innerer Zonen. Eine innere Zone ist z. B. die Zone der Gabbro-Granite JASCHE's, d. h. der Granite, welche diagonal durch das Massiv den Gabbro von Hasserode über den Meineckenberg und die Gruhe mit dem Harzburger Gabbro an der Ecker verbinden, während der Ilsensteiner Granit JASCHE's ebenso deutlich eine Randzone zusammensetzt. — Unter diesen Gesichtspunkten lassen sich die Ergebnisse der einschlägigen Untersuchungen zusammenfassen, wie folgt:

1. Substanziell ist Turmalingehalt an und für sich für keinen der Harzgranite als solchen allein bezeichnend, er kommt vor im Eugranit des Brockengebiets, im Granit der Gabbro-Granit-Zone, im Ilsensteiner, wie im Andreasberger Granit, in den Gängen im Gabbro, selbst im Hohne-Diorit (speciell in der von KEIBEL analysirten, auf der Universität zu Berlin bewahrten Probe), fehlt nicht ganz im Rammberggranit und wird für den Oekergranit geradezu als besonders charakteristisch angegeben, was indessen wohl eher für das vielbegangene Ockerthal, in dem der Granit fortwährend an den Hornfels grenzt, als für die grössere östlich anschliessende Masse gelten dürfte. — Immerhin scheint der Turmalin in der nordöstlichen Ilsensteiner und der südwestlichen Andreasberger Randzone des Brocken-Massivs als Drusenmineral besonders stark hervorzutreten, wie dies wohl auch für den, übrigens viel selteneren Flussspath gilt.

2. Augitische Mineralien sind im Granit bisher nur aus der Gabbro-Granitzone und zwar hier unbeschadet des höheren oder niederen Kieselsäuregehalts und unbeschadet der eugranitischen oder mikropegmatitischen Structur gefunden. Ebenso auch in Granit-

gängen zwischen dem Radauthal und der Ostseite des Ockergranits und ganz speciell in dem Augitgranitit, der in schmalen, übrigens recht quarzarmen Gängen der Harzburger Gabbroformation und ihres metamorphosirten Nebengesteins auftritt. Dagegen ist der Malakolith-Augit, von dem letztgenannten Vorkommen abgesehen, keineswegs in allen Graniten dieser Zone oder dieser Gänge vorhanden, viel eher in der Minderzahl derselben, ja anscheinend, obwohl sich das nicht ohne umfangreiche mikroskopische Studien sicher behaupten lässt, ist die grosse Mehrzahl augitfrei. Der Hauptaugitgehalt ist im Augitquarzdiorit, Augitdiorit und Gabbro zu suchen, die auf der Ost- und Westseite des Brockengranits stehen, in einzelnen Vorkommnissen aber auch inmitten der Gabbro-Granitzone zwischen dieser Ost- und Westseite und noch jenseits des Harzburger Gabbro gegen den Ockergranit hinzu vorkommen. (Meineckenberg, Gruhe, Ferdinandsthal, Silberborn).

3. Eine scharfe Grenze zwischen den basischeren Augitführenden Granititen und den saureren Augit-Biotit-Quarzdioriten giebt es ebenso wenig als zwischen den basischeren Augit-Biotit-Quarzdioriten und den sauersten Gabbro-Typen (Biotit-Augit-Gabbro). Das weist uns auf die annähernde Gleichaltrigkeit des Gabbro-Granits mit den Dioriten und Gabbros hin.

4. Es giebt zwar andererseits ganz zuverlässig Granit-Gänge im Gabbro, welche auf das relativ jüngere Alter eines Theiles der Granitformation hinweisen, aber es giebt auch Granit-Gänge im Granit, was für die lange Dauer der Granit-Aufpressung spricht. Der Ilsensteiner Granit greift an seinem NW.-Ende westlich von der Ecker vom Kaltethalskopf her direct mit seinen Ausläufern in den Gabbro bei Harzburg ein, so dass man speciell diesen Theil der Brockengranit-Formation als den jüngsten bezeichnen darf, um so mehr als er porphyrische Apophysen in der NW.-SO.-Richtung, entsprechend seiner Axenrichtung, aussendet und quer gegen das vorherrschende Streichen der Harzschichten gerichtet ist. Der Augit-Gehalt gewisser Granit-Gänge im Gabbro dürfte darauf hindeuten, wie allmählich das aufgepresste Magma wieder die reine Granit-Mischung annahm.

5. Eine Stelle wenig unterhalb des Radauborns, an welcher Granit und Bastit-Serpentin aneinandergrenzen und der letztere wallnuss- bis faustdicke Kerne von typischem eugranitischem Brockengranitit umschliesst, die gegen den Serpentin hin von einer basischeren, glimmerreicheren und Bisilicat führenden Hülle umgeben sind, zeigt das umgekehrte Verhältniss derjenigen Granite der Gabbro-Granit-Zone oder der Harzburger Gangformation, welche basische Kerne in einer sauren Hauptmasse bergen (in einem Harzburger Ganggranit mit 75,98 pCt. SiO_2 z. B. ein Augit-reiches Gestein von nur 44,57 pCt. SiO_2); gleichviel ob man diese Kerne als Bruchstücke ansehen will oder als Folge unhomogener Erstarrung zweier gemischter Magmen, wird man hier, wo die basische Hauptmasse das umhüllende Gestein ist, dazu geführt, derselben eine relativ spätere Festwerdung als dem Granit zuzuerkennen; bezeichnender Weise liegt diese Stelle auf der Grenze des bis gegen den Schubenstein vorgeschobenen Andreasberger Granits und des Gabbro-Granits, der bis in die Gegend des Abbensteins zu reichen scheint. — Es reden diese Verhältnisse der Auffassung das Wort, wonach die Eruption der basischeren Eugranite (Diorite, Gabbros etc.) eine vorübergehende Phase während der längere Zeit vor und nach ihrer Aufpressung andauernden Granit-Eruption war.

6. Structurell und substanziell sind Ilsensteiner und Andreasberger Granit nahezu gleichartig mit dem Unterschiede jedoch, dass in dem letzteren granitporphyrische Structuren mehrfach die sonst hier wie dort herrschenden mikropegmatitischen vertreten. Eine Altersgleichheit ist aus dieser Uebereinstimmung indessen nicht abzuleiten, da der Ilsensteiner Granit sichtlich jünger als die Gabbroformation ist, wie oben dargethan; nur so viel scheint daraus abzuleiten, dass nach und vor der Gabbro-Eruption die gleichen Mischungsverhältnisse im Eruptionsheerde geherrscht haben. Auch können jene vom Eugranit abweichenden Structurformen nicht schlechthin als an die Aussenseite des Granit-Massivs gebunden bezeichnet werden oder an die ursprüngliche Oberfläche der unter den erst später weggewaschenen Sedi-

menten im Erdinneren erstarrten Eruptivmasse, obwohl dieselben im Extrem ihrer Ausbildung, einschliesslich der Drusigkeit und der charakteristischen Drusenmineralien hier ihre Stelle haben. Im SW. der Brockengruppe unterlagert der solchergestalt abnorm erstarrte Andreasberger Granit in einer ungeahnt breiten Ausdehnung die Reste der erodirten Hornfels-Decke, setzt aber auch da noch fort, wo diese aufhören, offenbar zufolge einer nur um einen geringen Betrag tiefgreifenderen Erosion. Gegen NO., also in der vorherrschenden Streichrichtung der Harzschichten, gegen den Brocken hebt sich der eugranitische Kern aus der Hülle dieses Andreasberger Granits heraus, das sind die Granit-Massen der hohen Gipfel, die Brockengranite im engeren Sinne des Worts. An ihre NW.-, N.-, NO.- und O.-Seite legt sich nun aber nicht der Ilsensteiner Granit als eine den Andreasberger Granit auf der gegenüberliegenden Seite ergänzende Hülle an. Wohl umgeben auch hier zur Mikropegmatit-Structur hinneigende oder sogar ausgezeichnet mikropegmatitische Granite den Eugranit, aber sie sind nicht so drusig wie der Andreasberger und der Ilsensteiner Granit, sie führen z. Th. Augit und sind untrennbar eng verbunden mit den noch mehr nach Aussen liegenden Gabbro-Graniten, die Quarzdiorite und Gabbro-Massen einhüllen und dabei wieder echt eugranitisch werden, als habe die Aufpressung des aus grösserer Tiefe stammenden schwereren basischeren Magmas zugleich eine Wärmezufuhr und damit langsamere gleichmässigere grobkörnigere Auskrystallisirung bedingt. Erst dann folgt nach Aussen der von Hasserode bis nahe an den Harzburger Schlossberg reichende Ilsensteiner Granit, der nirgends direct mit dem Andreasberger Granit in gleicher Ausbildung zusammenhängt und vielmehr einen mächtigen randlichen Nachschub der wiedergekehrten reinen Granit-Masse in der jüngeren hercynischen Streichrichtung bedeutet, als einen Krustentheil des Brockengranits. Das spricht sich dann auch aus im Fehlen der auflagernden Hornfels-Massen, die den Andreasberger Granit auszeichnen, während die Gabbro-Granite reich an in die Tiefe gestürzten Hornfels-Schollen sind, die bis in die Thalsohlen der tiefen Thäler reichen.

Dem Ilsensteiner Granit müssen zeitlich die Granitgänge im Gabbro zugerechnet werden, obwohl sie grossentheils, wenn sie nicht gar zu geringmächtig sind, eugranitische oder porphyrartig-eugranitische Structur besitzen, was wohl ebenfalls der Wärmezufuhr durch den Gabbro zugeschrieben werden muss, wie denn ja auch der Gabbro selber sichtlich viel weniger zur Feinkörnigkeit oder gar porphyrähnlichen Structur neigt, als der Granit, obwohl örtlich Verdichtungen nicht ganz fehlen.

Will man nach diesen Ergebnissen den Brockengranit gliedern, so würden demnach zu unterscheiden sein durch Nüancen derselben Grundfarbe oder Signaturen auf derselben:

1. Der Eugranit der engeren Brockengruppe (Granit der mittleren Hochgipfel),

2. die Mikropegmatit- oder Granitporphyr-reiche drusige Hülle desselben im S.-, SW.- und W.: Andreasberger Granit,

3. die Gabbro-Granit-Zone, in welcher überdies die basischeren Quarzaugitdiorit- und Gabbro-Massen die ihnen zukömmlichen Farben zu erhalten hätten,

4. der Ilsensteiner Nachschub-Granit,

5. die porphyrischen Apophysen dieses letzteren,

6. Harzburger Gang-Granite und Granite in den Dioriten und Gabbros der Hohne, einschliesslich

7. der Andalusit-führenden porphyrisch-felsitischen bis gneissigen Granit-Randstücke oder Gänge [1]).

Ueber die sonstigen Fortschritte speciell auf Blatt Harzburg wird Herr Koch, welcher unter meiner Leitung den grössten Theil der den Granit nicht betreffenden Aufnahmen ausgeführt hat, specieller berichten. Generell sei nur bemerkt:

1. Die Umwandlung der typischen Kieselschiefer, sowohl der Culmkieselschiefer, als der unterdevonischen (letztere auf den Bl. Wernigerode und Elbingerode) im Granitcontact zu zuckerkörnigen Quarziten hat sich überall sehr deutlich

---

[1]) Vergl. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. 1887, S. 234.

bestätigt gefunden und konnten darnach Hauptquarzit-Einlagerungen, welche frühere Forscher verzeichnet hatten, sicher als Culmkieselschiefer an mehreren Stellen nachgewiesen werden.

2. Die Zusammengehörigkeit der sehr Kali-reichen, durch kleine Orthoklas-Krystalloïde scheckig gezeichneten bis dichten, weisslichen bis gelblichweissen oder grauen Bandhornfelse [1]), welche früher mit Kalkhornfelsen verwechselt worden sind, zum Kieselschiefer als umgewandelte Wetz- oder Adinolschiefer-Lagen ist ebenso sicher erwiesen für das gleiche Verbreitungsgebiet und für Culm, wie für Devon. Der hohe Kali-Gehalt ist wohl durch Verdrängung des Natron-Silicats durch Kali-Silicat bei der Metamorphose zu erklären.

3. Eckergneisse stehen ausserhalb der grossen zusammenhangenden Masse des Eckergebiets z. B. ganz typisch entwickelt zusammen mit zuckerkörnigem Kieselschiefer-Quarzit an der W.-Seite des Unteren Radaubergs neben einem Granit-Durchbruch an und sind hier sicher hochgradig metamorphosirte Culmschiefer-Hornfelse, in Einklang mit der Darstellung der Uebersichtskarte; doch dürften Grauwacken-Aequivalente im Eckergneiss nicht fehlen, ob auch Kieselschiefer-Aequivalente, muss noch dahin gestellt bleiben.

Die chemische und mikroskopische Untersuchung der Eckergneisse ist z. Th. bereits durchgeführt, die Kieselsäure-Werthe schwanken danach unter Miteinbeziehung der C. W. C. Fuchs-schen älteren Analysen zwischen 80,96 und 59,09 pCt., die Basen schwanken z. Th. ebenfalls recht auffällig. Unter den von Kayser seiner Zeit gesammelten Eckergneiss-Proben finden sich mehrfach feinkörnige glimmerführende Gabbro-Gesteine.

4. An der neugebauten Kohleborn-Strasse wurde ein sehr deutlicher Gang grobkörnigen Gabbros im Bastit-Olivin-Serpentinfels beobachtet. Er enthält auch den schon Jasche nicht unbekannten schönen rothen Rutil, allem Anschein nach durch Umwandlung aus Titaneisenerz hervorgegangen.

---

[1]) Ein Theil der i. d. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. 1887, S. 511 aufgeführten Orthoklas-Hornfelse.

Mittheilung des Herrn M. Koch über Aufnahmen auf Blatt Harzburg.

Die auf Blatt Harzburg untersuchten Gebirgstheile in der Umgebung des Torfhauses westlich vom Brockengranitmassiv und zwischen Ilse und Radau nördlich desselben, umfassen die nordöstliche Endigung des Acker-Bruchbergquarzits, die Quarzitmassen zu beiden Seiten der Ecker, als dessen streichende nur durch den Granit getrennte Fortsetzung, sowie die aus Kiesel-, Thonschiefern und Grauwacken sich aufbauenden Schichten, welche sich gegen Altenau resp. Harzburg hin nordwestlich an den Quarzit anschliessen. Sie bilden einen Theil jenes mächtigen, quer durch den Harz gerichteten Schichtenbandes, welches sich zwischen die ihrem Alter nach wohl bestimmten Ablagerungen des Unter- und Oberharzes einschiebt, über dessen geologische Stellung selbst jedoch sich in Folge des Fehlens leitender Petrefacten eine sichere Auffassung nicht gewinnen liess. F. A. Roemer rechnete die Quarzite zum Spiriferen-Sandstein, also zum Unterdevon, später zum Culm. E. Kayser wurde durch die gleiche Folge und petrographische Ueberseinstimmung der Schichten nordwestlich vom Quarzit mit denen auf der Südostseite desselben veranlasst, die Grauwacken, Kiesel- und Thonschiefer als Aequivalente der Tanner Grauwacke und der Wiederschiefer, den Quarzit selbst als eine in diese eingelagerte Mulde des Hauptquarzits anzusehen, eine Auffassung, welche nicht mehr haltbar war, seitdem v. Groddeck das Vorkommen der *Posidonomya Becheri* im Huhthal, südöstlich vom Osteröder Grünsteinzug, sicher nachgewiesen hatte. Lossen vertrat schon im Jahre 1877 die Ansicht [1]), dass die überaus mächtig entwickelten Quarzitmassen nicht nur dem stets geringmächtigen Hauptquarzit, sondern dem gesammten Unterdevon incl. der Elbingeroder Grauwacke entsprächen, und dieses abweichend ausgebildete Unterdevon längs einer streichenden Störung unter Verstauchung mittel- und oberdevonischer Schichten auf Culm aufgeschoben sei. Durch die Untersuchungen des Berichterstatters konnte nun zwar die petro-

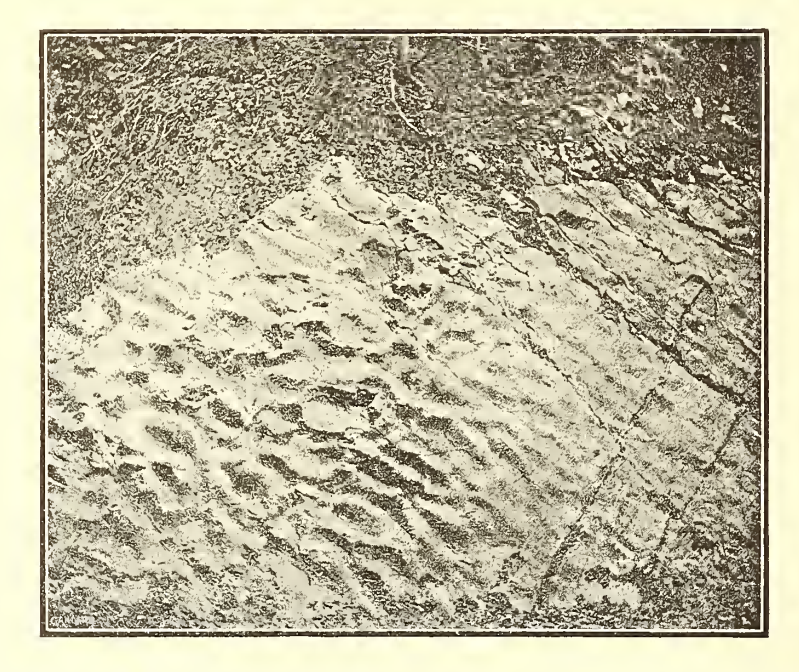
[1]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1877, S. 612—624.

graphische Uebereinstimmung und der streichende Zusammenhang der Schichten auf der Nordwestseite des Ecker-Ilsequarzits mit den unzweifelhaft dem Culm angehörenden Ablagerungen zwischen Grünsteinzug und Bruchbergquarzit und damit die Unhaltbarkeit der Auffassung E. KAYSER's auch für diesen Theil des Gebirges nachgewiesen werden; die Altersstellung des Quarzits sicher beweisende Beobachtungen sind jedoch nicht zu verzeichnen. Es sind weder leitende Petrefacten aufgefunden, noch sichere Anhaltspunkte gewonnen worden, welche für die Annahme LOSSEN's einer streichenden Wechselüberschiebung Verwerthung finden könnten.

In dem Gebiete am Torfhaus liegen die Verhältnisse nicht günstiger als an den nordwestlichen Einhängen des Acker- und Bruchbergs, indem auch hier mächtige Quarzitschuttmassen die Hänge überrollen und nur unter vieler Mühe und mit geringer Sicherheit auf Genauigkeit Abgrenzung der an den Quarzit sich anschliessenden Schichtenglieder gestatten. In dem Gebiete bei Harzburg nördlich des Granits erscheinen die Aufschlussverhältnisse insofern günstiger, als durch einen neuen Fahrweg, welcher von der Mündung des Grossen Thals auslaufend in einer Serpentine den Wartenberg, die Kattnäse und die Höhe der Uhlenköpfe erklimmt, die sämmtlichen Glieder vom Quarzit bis zur Culmgrauwacke mehrmals annähernd gegen das Streichen durchquert werden. Jedoch auch hier lässt sich nirgends der Anschluss des Quarzits an die Culmschichten in anstehendem Gestein beobachten.

Quarzite von meist deutlichem sandsteinartigem Habitus setzen die Höhen zwischen Ilse und Ecker und jenseits der letztern bis zur Kattnäse zusammen; westlich vom Torfhaus nehmen sie den grössten Theil des Dänenkopfes und der Lerchenköpfe ein. In beiden Gebieten ist die petrographische Beschaffenheit des Quarzits die gleiche. Es sind kalkfreie, hellfarbige und gleichkörnige, meist lockere und dann löcherige (Kienberg), seltener zähe oder ungleichkörnig und conglomeratisch (Hirschkopf) ausgebildete Gesteine. Wie die Aufschlüsse der Steinbrüche am Kienberg, die Profile am rechten Ufer der Ecker und der neuen Holzabfuhrwege am Gehänge des Hirschkopfs gegen die Ecker recht

schön zeigen, bildet der Quarzit nicht zusammenhängende Massen, sondern es wechsellagern mehr oder weniger mächtige Bänke reiner Quarzite mit sehr wechselnd starken Lagen äusserst feinschliegiger Thonschiefer oder sandigschiefrigen, lockern und an hellem Glimmer reichen Materials. Letzteres ist bisweilen derartig mit undeutlichen Pflanzenresten erfüllt, dass die für gewöhnlich hellgefärbten Zwischenlagen dunkel erscheinen. Starke Zerklüftung und der massige Charakter der Quarzite lässt die eigentliche Schichtung stark zurücktreten. Dennoch ermöglichen der häufige Gesteinswechsel und die unten erwähnten Einlagerungen der Quarzite eine ziemlich genaue Feststellung der Streich-



linien und dadurch der Faltungen in den Quarzitmassen selbst. Als vereinzelte Erscheinung (unterer Holzabfuhrweg am Hirschkopf) wurden sehr schöne gewellte Schichtflächen beobachtet, deren krummschalige Vertiefungen mit thonigem Material ausgefüllt sind. In ihrer Form entsprechen sie ganz den Wellenfurchen der Sandsteine jüngerer Formationen und sind wohl auch auf die gleiche Entstehung zurückzuführen.

Ausser den oben erwähnten, in inniger Wechsellagerung mit Quarzitbänken auftretenden und unzweifelhaft der Quarzitformation selbst angehörenden Zwischenlagen wird deren Zusammenhang häufig durch ziemlich bedeutende Mächtigkeit erreichende Kiesel- und Wetzschiefereinlagerungen, zu denen grüne und rothe Schiefer und untergeordnet Adinolen treten, unterbrochen. Die bedeutendste derselben läuft von der Schmalen Scheide unweit der Ecker ausgehend quer über den Bauerberg und ist mit nur einmaliger Unterbrechung bis an den Granit zu verfolgen. Sie besteht quer gegen das Streichen gerechnet aus 30 Schritt schwarzem Kieselschiefer, 80 Schritt grünlichgrauen Wetzschiefern und 50 Schritt rothem Schiefer. Adinolen wurden nur in der äussersten, nach der Ecker hinweisenden Spitze des Zuges gesammelt. Auch jenseits der Ecker am Hirschkopf treten derartige Kiesel-Wetzschieferzüge mit grösserer oder geringerer Betheiligung von bunten Schiefern recht häufig aus dem Quarzit hervor. Neben dichten Adinolen kommen hier eigenthümliche porphyroidartige, durch makroskopisch erkennbare Quarzkörnchen und braune Glimmerblättchen ausgezeichnete schwarze oder graue Gesteine vor. Sie erinnern in ihrer Zusammensetzung einerseits an adinolartige Gesteine, welche in Verbindung mit Kieselschiefer am Ripper- und Löbeberg bei Oehrenfeld im Liegenden des Quarzits, aber auch von Lossen am Ifenkopf südlich Altenau in echtem Culm beobachtet wurden; andererseits an feinkörnige, braunen Glimmer führende Grauwacken aus dem Klosterholz bei Ilsenburg, ebenfalls aus dem Liegenden des Quarzits. Was die Auffassung der Kieselschiefereinschaltungen betrifft, so könnten dieselben als zur Quarzitformation zu zählende Einlagerungen, als sattelförmig auftauchende oder bei der Faltung hindurchgestossene Theile des zunächst Liegenden des Quarzits oder endlich als Aequivalente der Culmkieselschiefer angesehen werden. Trotz der grossen petrographischen Aehnlichkeit mit den letzteren scheint die Ausbildung der Quarzitbänke, welche an die Kieselschieferzüge angrenzen, darauf hinzudeuten, dass sie Schichtengliedern der Wiederschiefer entsprechen, in denen der Quarzit im Klosterholz bei Ilsenburg und am Spitzen- und Ripperberg südlich Oehrenfeld aushebt.

Es treten nämlich längs der Kieselschieferzüge alle jene Ausbildungsformen quarzitischer Gesteine auf, wie sie nördlich der Sattelaxe der Tanner Grauwacke im Bereich des Hauptquarzits bekannt geworden sind: sehr glimmerreiche plattigbrechende Gesteine, krummschalige, auf den Schichtflächen mit Glimmer überzogene Quarzitschiefer, schwarze glasige, eigenthümlich rundhöckerige Quarzite und durch Aufnahme von Feldspath- und Schiefermaterial auf der Grenze zwischen Grauwacken und Quarziten stehende Gesteine. Nur die kohlensauren Kalk enthaltenden Glieder des Hauptquarzits fehlen nach den bisherigen Beobachtungen.

Eigenthümliche breccienartige Quarzite, wie sie von Herrn Prof. Lossen schon auf Blatt Wernigerode am Nackten Stein und dem Kamm der Hippeln, nahe der Granitgrenze beobachtet wurden, treten auch hier, längs der Granitgrenze der Stötterthalsköpfe, auf. Sie bestehen aus scharfkantigen Quarzitbruchstücken, welche durch ein sandiges Cement verkittet sind, und haben ihre Entstehung wohl nur mechanischer Zertrümmerung der dem Granit zunächst liegenden Quarzitschichten bei der Faltung des Gebirges und der Aufpressung des Granits zu danken. Durch Turmalingehalt dunkel gefärbte Quarzite besitzen auf Blatt Harzburg nicht die Verbreitung wie längs der Granitgrenze am Nackten Stein und Halberstädter Kopf auf Blatt Wernigerode.

Als trennende Glieder zwischen Quarzit und derben Culmgrauwacken treten zunächst dem Quarzit Culmkieselschiefer auf, am Wartenberg gemeinsam mit Adinolen, rothen und grünen Schiefern und schwachen Diabaslagern, gegen die Grauwacke hin Schiefer mit schmalen Bändern von feinkörnigem Grauwackenmaterial. Nur an wenigen Stellen, wie an dem stark mit Quarzitschutt überrollten Nordabfall der Lerchenköpfe, konnten Kieselschiefer am Quarzit nicht nachgewiesen werden. Es würde dies auf eine streichende Störung längs des Quarzits schliessen lassen, wenn nicht die Ungunst des Terrains und die Ueberrollung mit Schutt die Zuverlässigkeit der Beobachtung in Frage stellten. Die Umwandlung der Kieselschiefer in der Granitnähe zu hellfarbigen, feinkörnigen Quarziten, welche schon früher in Gemein-

schaft mit Herrn Prof. Lossen am Meineberge an den Kieselschiefereinlagerungen der Wiederschiefer beobachtet wurde, hat in dem untersuchten Gebiet in weitem Maasse stattgefunden. Diese umgewandelten Kieselschiefer sehen echten Quarziten sowohl im Stück wie auch im Dünnschliff so täuschend ähnlich, dass nur der streichende Zusammenhang mit unverändertem Gestein, die deutliche Schichtung gegenüber dem mehr massigen Quarzit und die Erhaltung der häufig vorhandenen Streifung und Bänderung auch im Hornfelszustand darüber entscheiden kann, ob das eine oder andere vorliegt. Eine Reihe von Vorkommnissen, welche früher als Quarziteinlagerungen angesehen wurden, haben sich als solche durch Contact umgewandelte Kieselschiefer erwiesen.

Mittheilung des Herrn A. Halfar über neuere Auffindung von Petrefacten zwischen dem Bruchberg-Acker-Quarzit und Osteroder Grünsteinzug und über Aufnahmen auf Blatt Zellerfeld.

Herr A. Halfar erlangte durch seine geologische Thätigkeit im Jahre 1887 hauptsächlich zwei Resultate. Zunächst gelang es ihm, ausserhalb seines Arbeitsgebietes im südlichen Theile des nordwestlichen Oberharzes in der bis zum Jahre 1883 nur als fast petrefactenleer gekannten Schichtenfolge zwischen dem Quarzitrücken des Bruchberg-Ackers und dem nordwestlich davon gelegenen sogenannten Osteroder Grünsteinzuge, und zwar im Thale der »Grossen Schacht« südwestlich von Riefensbeck, nachzuweisen, dass die recht unbedeutende Petrefacten-Fauna, welche auf Adolph Roemer's Andeutungen hin durch den inzwischen verstorbenen Director der Clausthaler Bergakademie, Herrn Bergrath Dr. von Groddeck ermittelt und von 1883—1885 mit grossem Fleisse ausgebeutet worden war, doch etwas reicher ist, als dies bisher bekannt war. Zu den nicht seltenen Crinoidenstielen, einigen undeutlichen Orthoceren und einem verkiesten Lamellibranchiaten, welche bereits von letztgenanntem Forscher im Grosse Schacht-Thale vorwiegend aus einer Einlagerung sehr dunklen, höchst unreinen Kalksteins in Thonschiefern zwischen zwei Kieselschiefer-Zonen gewonnen worden waren, kamen noch in grosser Individuen-

Zahl Tentaculiten und Goniatiten hinzu, leider jedoch in der denkbar schlechtesten Erhaltung[1]).

Andererseits liess sich in dem eigentlichen Arbeitsgebiete (Blatt Zellerfeld) in der neuerdings »Goslarer Schiefer« benannt gewesenen Schichtengruppe am nördlichen Saume des Mittleren Grumbacher Teiches östlich Bockswiese und nördlich von Zellerfeld das Auftreten der Gattung *Homalonotus* nachweisen, obschon vorläufig nur aus sehr mangelhaften, wenigen Resten. Bedarf dasselbe daher auch noch einer weiteren Bestätigung durch zukünftige deutlichere Funde, so liefert es doch einen Beitrag mehr zur richtigen Altersdeutung der sogenannten Goslarer Schiefer. Ausser den petrographischen Analogien dieser mit den Orthocerasschiefern von Wissenbach und den jenen gleichstehenden Devonbildungen im Nassauischen kommen nämlich beiderseits auch gleiche Petrefacten vor, und unter diesen sind von Goniatiten als besonders charakteristisch bekannt: *Goniatites occultus* Barr.[2]), sogar von der oben genannten Fundstelle der Homalonoten-Reste, *Gon. vernarhenanus* Maurer[3]) vom nördlichen Saume des Oberen Grumbacher Teiches östlich Bockswiese sowie vom untersten Schalkteiche nordöstlich von Zellerfeld, und der allgemein als Leitfossil betrachtete *Gon. Jugleri* A. Roem.[4]) (= *Gon. emaciatus* Barr.) von der Festenburg, welcher auch gar nicht selten in den Thonschiefern im Rammelsberg-Bergwerke südlich Goslar vorkommt. Da hiernach die Gleichaltrigkeit der in Rede stehenden Nassauer und Oberharzer Devonbildungen keinem Zweifel unterliegen dürften, so muss auch der frühere A. Roemer'sche Name »Wissenbacher Schiefer« für die letzteren wieder an die Stelle der Bezeichnung »Goslarer Schiefer« treten[5]).

Im Uebrigen wurde bei den letzten geognostischen Aufnahmen, welche sich auf die theilweise Beseitigung mehrerer Lücken be-

---

[1]) Siehe auch Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges., Jahrg. 1887, Protokoll der November-Sitzung.

[2]) Dieses Jahrbuch für 1883, S. 51.

[3]) Dieses Jahrbuch für 1883, S. 53.

[4]) Dieses Jahrbuch für 1883, S. 45.

[5]) Vergl. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges., Jahrg. 1887, Protokoll der December-Sitzung.

schränkten, die in der bisherigen Darstellung des Devon und Culm in der Gegend zwischen Hahnenklee, Bockswiese und dem Auerhahn-Gasthause sowie südlich Goslar am Herz- und Rammelsberge verblieben waren, wenig bemerkenswerthes Neue beobachtet.

An der nördlichen Abdachung des Herzberges tritt auf dem kleineren östlichen Bergtheile in der südlichen Böschung des mittleren der drei neu angelegten Forstwege (des Kükenkorbs-Weges der Oberförster Reuss'schen Uebersichtskarte von der Stadtforst Goslar a. H., im Maassstabe 1 : 16000) in den Calceola-schichten ein Gestein auf, welches in ihnen von keiner anderen Stelle auf dem nordwestlichen Oberharze bisher bekannt geworden ist. Dasselbe bildet ein schmales, nur 5 Centimeter dickes Bänkchen, welches an genanntem Wege etwa 45 Schritt nordwestwärts von der Grenze des Spiriferensandsteins in h. 4. 6. 0[1]) streicht und unter 40^0 nach SO. einfällt. Es besitzt bei einer grauen bis dunkelgrauen, feucht einen deutlichen Stich in's Berggrüne zeigenden Farbe die Härte 7, ist spröde, dicht, hat undeutlich kleinmuschligen bis splittrigen Bruch und lässt als accessorische Bestandtheile unter der Lupe zahlreiche metallglänzende punktförmige Kryställchen von fein eingesprengten Kiesen, besonders wohl Schwefelkies und Bleiglanz, erkennen. Dieses Gestein wird durch unzählige, zu seinen Begrenzungsflächen mehr oder weniger schräge, mit weissem Quarz und Kalkspath meist wieder ausgefüllte Querklüftchen förmlich in unregelmässige, sehr dünne Querplatten zerschnitten. Da es vor dem Löthrohr nicht schmilzt und in Säuren unlöslich erscheint, so kann es in Anbetracht seiner grossen Härte und sonstigen Eigenschaften nur als eine Kieselschiefer-Varietät betrachtet werden.

An dem steilen, westsüdwestlichen Absturze des Rammelsberges, östlich oberhalb des Herzberger Teiches, wurde, einigermaassen aufgeschlossen durch einen neuen Forstfussweg, welcher von der eingeebneten Fläche mit dem langen Maschinengebäude des Rammelsberg - Bergwerks westlich unterhalb des Grossen

---

[1]) Die magnetische Deklination nach W. betrug für Clausthal in der Aufnahmezeit $12^0\ 24^1/_4{}'$ oder h. 9. 6. 9,8 O. = rund h. 9. 6. 10. O.

Communionsteinbruches mit sanftem Ansteigen in südsüdwestlicher Richtung angelegt ist, zwischen den zweifellosen Calceolaschichten und den darüber (hier scheinbar darunter) folgenden Wissenbacher Schiefern eine etwa 15 Schritt breite eigenthümliche Schichtenzone beobachtet. An ihrem Liegenden treten zwei sehr mächtige Einlagerungen von recht hell bis ziemlich dunkel berggrünem, feinkörnigem Quarzit auf, während sie sonst aus meist auffallend harten, grünlichgrauen, durch den Einschluss von mikroskopisch kleinen Glimmerschüppchen hell schimmernden, z. Th. phyllitähnlichen Thonschiefern besteht, die am Hangenden in niederen Klippen aus dem von Gesteinsschutt ganz überrollten Bergabsturze hervortreten. Diese Zwischenbildung schliesst sich in ihrer allgemeinen Beschaffenheit den hiesigen Calceolaschichten an.

An dem nordwestlichen Innenrande des grösseren unteren Theiles des Kranicher Teiches südwestlich Hahnenklee tritt, etwa 50 Schritt vom unteren Damme, in ein Paar kaum $^1/_3$ Meter starken bankförmigen Einlagerungen, ganz an der unteren Grenze des Culm-Posidonomyenschiefers, deutlich körnige Grauwacke auf, und zwar mit einem Uebergange in kleinkörniges Conglomerat, welches Milchquarzbrocken von mehr als Erbsengrösse enthält. Südsüdöstlich gegenüber von hier, in der südlichen Teichecke, erscheint in dem daselbst ungewöhnlich harten Posidonomyenschiefer diese conglomeratische Grauwacke in Folge eines kieselsäurereicheren Bindemittels fester, ist Kieselschiefer ähnlich zerklüftet und zeigt auf den Kluftflächen ockergelbe und rauchgraue Anflüge.

Die überaus verwickelten Lagerungsverhältnisse der Devon- und Culmschichten in dem diesmaligen Untersuchungsgebiete lassen sich ohne bildliche Darstellung leider nicht klarlegen.

Bezüglich der ungemein zahlreichen und mannigfaltigen Schichtenzerreissungen, durch welche ihre Erkenntniss noch mehr erschwert wird, sei nur ganz allgemein angeführt, dass, wie sonst im nordwestlichen Oberharze, auch diesmal vorwiegend mehr oder minder querschlägige Verwerfungen neben den mehr zurücktretenden nachgewiesen wurden, die in einer streichenden, im

Allgemeinen südwest-nordöstlichen Richtung liegen, wobei jedoch nicht unbedeutende Abweichungen von dieser vorkommen. Ferner konnten auch einige, zur Lage dieser beiden Hauptverwerfungen annähernd diagonal, mehr nordsüdwärts, verlaufende Schichtenstörungen mit Sicherheit festgestellt werden.

Mittheilung des Herrn A. von Koenen über Aufnahmen westlich und südwestlich vom Harz.

Die Kartirung der Umgegend von Göttingen ergab eine immer grössere Zahl von grösseren und kleineren Dislocationen, welche durchweg in ihrem Verhalten als weitere Belege für die Anschauungen gelten können, welche vom Verfasser in den letzten Bänden des Jahrbuchs der Königl. Preuss. geol. Landesanstalt mitgetheilt wurden, z. Th. auch in dem Aufsatz »Beitrag zur Kenntniss von Dislocationen« in diesem Bande benutzt wurden. Namentlich zeigten sich an den Abhängen in der Gegend von Nikolausberg-Moringen mehrere schmale Gräben, mittlerer Muschelkalk in Wellenkalk eingesenkt in Parallelspaltungen zum Leinethal, deren Fortsetzung auf den Plateaus von oberem Muschelkalk oder von Wellenkalk gar nicht nachzuweisen ist oder nur dann verfolgt werden kann, wenn man von jenen besseren Aufschlüssen ausgeht. Recht eigenthümlich verhält sich ferner eine von dem Dorfe Geismar verlaufende Spalte. Zunächst liegt hier Keuper zwischen oberem Muschelkalk eingesunken, weiterhin hat sich die »Lengdener Burg« längs dieser Spalte gegen das Wellenkalk-Plateau des »Göttinger Waldes« gesenkt; über Gross-Lengden hinaus ist sie im Gebiet des Röth nicht zu verfolgen, aber im Fortstreichen derselben folgt der »Hengst«, eine Wellenkalk-Mulde mit deutlicher Verwerfungsspalte in der Muldenlinie und meist ziemlich steil einfallenden Flügeln, welche durch drei verschiedene Nord-Süd-Brüche mehrmals nach Osten hin in's Liegende verworfen wird, so dass der im Westen einen hohen Kamm bildende Nordflügel im Osten in die Thalsohle hinabsinkt.

Ferner stellte sich heraus, dass die südlich von Herberhausen verlaufende komplizirte Bruchlinie und die Sattelspalte der »Kleper«

welche den Bau des Hainberges wesentlich beeinflussen, nach Südosten hin konvergiren und bei dem Gute Kerstlingeröderfeld sich vereinigen.

Aufschlüsse bei der Neu-Fassung des »Reinsbrunnens für die Wasserleitung von Göttingen« stehen z. Th. noch in Aussicht, haben aber im letzten Herbst ergeben, dass stellenweise über dem Kalktuff ein grauer bis gelber oder bläulicher kalkhaltiger Sand liegt, z. Th. noch von Kalktuff bedeckt, in welchem Ziegelstückchen liegen, z. Th. aber auch von Lehm bedeckt. Der Sand enthielt an einer Stelle zahlreiche *Helix*, *Pupa*, *Succinea oblonga* etc. Vermuthlich hat BORNEMANN solchen Sand, der in solcher Lage und als Diluvialsand mir sonst nicht bekannt geworden ist, als Tertiärsand gedeutet, welchem er auch in der That ähnlich ist. (Ueber die Liasformation in der Umgegend von Göttingen, Inaug.-Diss., Göttingen 1854, S. 14.) Ich habe wirklichen Tertiärsand unterhalb des Reinsbrunnens nicht gesehen; übrigens hat ja BORNEMANN diese Deutung nur mit allem Vorbehalt gegeben.

Mittheilung des Herrn TH. EBERT über Aufnahmen im Bereich der Blätter Waake und Gelliehausen.

Die Aufnahme auf Blatt Waake und Blatt Gelliehausen haben ergeben, dass dieses Gebiet reich an Schichtenstörungen ist, die zum grossen Theil offenbar mit den Störungen des Leinethales im engen Zusammenhange stehen. Die Mehrzahl der nachgewiesenen Bruchlinien hat ein nordnordöstliches Streichen. Die bedeutendste derselben ist eine Verwerfung, welche beide Blätter durchschneidet und sowohl nördlich wie südlich des Gebietes sich noch weiter fortsetzt. Dieselbe zieht sich, vom Süden kommend, auf Blatt Gelliehausen östlich vom Dorfe Rohrberg, am »Heinebrink«, dem »Gr. Seeberg«, am Dorfe Bremke und dem Escheberg vorüber in das Thal zwischen »Blumenthalsberg« und »Dibichsberg«. Auf der ganzen Strecke ist der Röth gegen den Mittleren Buntsandstein verworfen. Der weitere Verlauf bis zum »Alten Kaiser« (Blatt Waake) ist noch nicht sicher gestellt, da hier die Untersuchungen noch nicht beendigt sind. Dort ist aber die Verwerfung wieder deutlich zu beobachten. Dieselbe erhält am Hengstberg

eine starke Ablenkung nach Osten, und zwar wahrscheinlich in Folge einer hier durchschneidenden Querverwerfung. Jenseits der letzteren am Dachsberg wendet sie sich wieder nach Nord, beziehungsweise Nordost, läuft durch das Thälchen zwischen Mittel- und Langenberg, schneidet die Schweckhäuser Wiesen, zieht sich am Ostabhang der »Fuchslöcher« entlang, durchquert zwischen Ebergötzen und Domäne Radolfshausen das Auethal, und verläuft wahrscheinlich über »Borzeleck« und »Streit« und durch das Sauthal nach Werxhausen auf Blatt Lindau. Kurz vor diesem Orte schneidet der Fahrweg nach Krebeck (Blatt Waake) die Verwerfung. Obwohl auf der Strecke vom Dachsberg bis Werxhausen nur wenig Aufschlüsse die Verwerfung deutlich zeigen, ist der angegebene Verlauf doch als richtig anzunehmen, da östlich dieser Linie die Bausandsteine bis auf unbedeutende Partieen, der Chirotheriumsandstein und der Röth aber gänzlich fehlen, und vielmehr, selbst in den höchsten Niveaus, nur die unteren Schichten des Mittleren Buntsandsteins mit *Gervillia Murchisoni* Gein. und *Estherien* vertreten sind. Ausserdem beweist aber auch das vielfach zu beobachtende steile Einfallen der Schichten in der Nähe der angegebenen Linie die Richtigkeit der Auffassung.

Vom Südrand des Blattes Gelliehausen bis Bremke bildet diese Verwerfung, die ich der Kürze halber die »Bremker-Verwerfung« nennen will, die östliche Begrenzung einer Grabenversenkung. Der westliche Rand des Grabens wird durch eine Bruchlinie gebildet, die in vorwiegend nördlicher Richtung am Westabhang des Rohrbergs entlang, dann mehr nordöstlich durch ein Thälchen im Hüttenholz nach Ischenrode verläuft und jenseit des Dorfes mit mehr nördlicher Richtung am Möncheberg durch Lehmablagerungen verdeckt wird. Wahrscheinlich bildet eine Verwerfung am Ostabhang des Eschebergs die Fortsetzung, so dass der Graben sich hier an der Bremker Verwerfung auskeilt.

Die ganze Röth- und Muschelkalk-Partie südlich Bremke ist also eingesunken, und zwar z. Th. terassenförmig, wie ein Aufschluss am Nordrand des Rohrbergs zeigt, andererseits auch die verschiedene Höhenlage der unteren Grenze der einzelnen Wellenkalk-Partieen vermuthen lässt.

Die zahlreichen Bruchlinien östlich der Bremker Verwerfung sind schwer zu verfolgen und zu fixiren, da dieselben sich im Gebiet des Mittleren Buntsandsteins, und zwar vorwiegend der unteren Abtheilung desselben befinden.

Mittheilung des Herrn J. G. Bornemann über Aufnahmen auf Blatt Wutha.

Die Aufnahme des Blattes Wutha wurde zum Abschluss gebracht.

Im Gebiete des Oberen Rothliegenden gestatteten einige neuere Aufschlüsse in Eisenach specielle Studien bezüglich der Entstehungsweise dieser Ablagerung. Fussgrosse Granitblöcke sind in dieser massigen Aufschüttung von vorweltlichem Gebirgsschutt nicht selten und die eigenthümliche Vertheilung gleichgrosser Gesteinsfragmente zeigt die Linien unvollkommener Schichtung in der Art eines Schuttdeltas, welches in einem tiefen Binnengewässer abgesetzt wurde. Dabei sind zuweilen durch den Druck höherer Aufschüttung die unterliegenden Massen vorwärts geschoben und in bauchigen Formen aufgestaut worden, deren Umrisse sich durch die Reihen jener gleichartigen Fragmente erkennen lassen.

Im östlichen Gebiet von Schmerbach, wo die unteren Glieder der marinen Zechsteinformation als eine mächtig entwickelte schiefrige Facies gegenüber den in nächster Nähe anstehenden mächtigen Riffbildungen des Wartberges auffallen, ist auch im Oberen Rothliegenden, welches dort als eine Folge feinkörniger Sandsteine ausgebildet ist, eine bemerkenswerthe Erscheinung zu beobachten. In einem Steinbruch, in welchem dort Sandsteinplatten gewonnen werden, sieht man in einer mächtigen Sandsteinbank eine muldenförmige, mit groben Geröllschotter erfüllte Aushöhlung — dem Bett eines Gebirgsbaches ähnlich — über welcher die Schichtfläche der Sandsteinbank wieder vollkommen eingeebnet ist und concordante Schichten folgen. Es ist danach anzunehmen, dass an jener Stelle die Schichtenablagerung unter zeitweisem Einfluss eines vom Lande in's Meer austretenden fliessenden Gewässers stattfand.

Im Zechsteindolomit des Krumsberges bei Thal ist durch die bergbaulichen Arbeiten auf Schwerspath eine geräumige Höhle mit Stalaktiten angefahren worden.

Bezüglich des Buntsandsteins ergiebt die Vergleichung der in verschiedenen Höhenstufen der Formation gelegenen Steinbrüche im Poppenberge bei Sondra und am Dorfe Schwarzhausen eine grosse Einförmigkeit in dem mächtigen Schichtensystem des Hauptsandsteins, welcher gänzlich als eine grosse Dünensandbildung zu betrachten ist. Dieselbe zeigt alle Wechselfälle und stratigraphischen Eigenthümlichkeiten, welche derartige Gebilde aufzuweisen pflegen. Geröllführende Schichten fehlen und die im Gesteinsbestand wenig variirenden Bänke greifen durch Auskeilen oder Zerspalten so innig in einander, dass sich die bisher versuchte Abtrennung einer unteren feinkörnigen Abtheilung weisser Sandsteine nicht durchführen liess.

Als unterste Abtheilung des Buntsandsteins kann hier eine unbedeutend entwickelte Schichtenfolge dünnschichtiger, braunrother, thoniger Sandsteine gelten, welche andererseits wieder mit den sogenannten Bröckelschiefern an der Grenze des Zechsteins so innig zusammenhängen, dass am besten diese beiden wenig mächtigen Schichten als ein Glied vereinigt kartirt werden.

Von Chirotheriumsandstein, welcher im südlichen Thüringen eine typische Küstenbildung ist, hat sich auf Section Wutha Nichts auffinden lassen. Dagegen erreicht der Röth eine ansehnliche Mächtigkeit und enthält stellenweise unbedeutende Gypsschnüre und an der unteren Grenze Chalcedoneinlagerungen.

Mittheilung des Herrn ROBERT SCHEIBE über Aufnahmen auf den Blättern Friedrichroda und Ohrdruf.

In der ersten Zeit meiner Thätigkeit in Thüringen unterstützte ich Herrn Professor WEISS bei der Durchführung der Gliederung des Unteren Muschelkalkes auf Blatt Friedrichroda. Die Ausbildung dieses Formationsgliedes weicht im Wesentlichen von der im südwestlichen Thüringen erkannten nicht ab. In seiner unteren Abtheilung sind die als Oolithbänke bezeichneten festen

Schichten, in der oberen die sogenannten Terebratel- und die oberen Werksteinbänke (Schaumkalke) verfolgt und eingetragen worden.

Hierauf wurde die südwestliche Ecke des von Herrn Professor Bauer bereits aufgenommenen Blattes Ohrdruf, nachdem bessere topographische Grundlagen gewonnen worden waren, neu dargestellt. Gliedert man das Rothliegende in Unteres und Oberes Rothliegendes, wovon die letztere Abtheilung im Wesentlichen die Ablagerungen umfasst, die nach Abschluss der eruptiven Thätigkeit während der Zeit des Rothliegenden gebildet worden sind, so gehören auf unserem Blatte der oberen Abtheilung des Unteren Rothliegenden an: der Porphyrit, die Quarzporphyre, die Tuffe und wenig mächtige sandige Schieferthone (Thonsteine), welch' letztere in dem Hohlweg südlich des Waldhäuschens bei Neuendorf aufgeschlossen sind. In das Obere Rothliegende gehören die Porphyrconglomerate.

Unteres Rothliegendes. Der Porphyrit tritt nicht nur, wie bisher angenommen wurde, am Finkenberg, sondern auch südlich vom Waldhäuschen bei Neuendorf auf. An beiden Stellen ist es mehr oder weniger stark verwitterter Augitglimmerporphyrit. Da zahlreiche Brocken dieses Porphyrits in den Porphyren eingeschlossen sind, so sind letztere jünger als der Phorphyrit. Man tritt in der Südwestecke des Blattes Ohrdruf bereits in ein Gebiet, wo die Quarzporphyre grosse Massen bilden und das geschichtete Rothliegende zurücktreten lassen.

Diese Porphyre zeigen viele der Erscheinungen in besonderer Schönheit, wie sie aus anderen Theilen des Thüringer Waldes bekannt geworden sind, so die sphärolithischen und Kugelbildungen, die Fluidalerscheinungen, blasige Massen, Verbindung mit Tuffen. An einzelnen Stellen hat sich der Porphyr in einen feinen, buntgefärbten Grus aufgelöst. In dem oben erwähnten Hohlwege liegen auf Porphyr rothe und grüne, harte Schieferthone, welche an ihrer unteren Grenze eine Lage groben Sandsteins einschliessen. Dieselben sind überlagert von Tuffen, die nach Süden hin grössere Verbreitung erlangen und auf Blatt Friedrichroda übergreifen.

Oberes Rothliegendes. Das Obere Rothliegende wird vertreten durch Porphyrconglomerate, die nach Osten hin weniger grob, manchmal sandsteinartig sind, nach Westen hin dagegen recht klotzig werden und besonders auf den Blättern Friedrichroda und Tambach weiter verbreitet sind. Die Gerölle der Conglomerate bestehen fast ausschliesslich aus Porphyr, nur nordöstlich am Waldhäuschen, nahe der Zechsteingrenze, wurden einzelne Granitgerölle gefunden. In den anstossenden Gebieten der Blätter Tambach und Friedrichroda lassen sich im Oberen Rothliegenden leicht drei Glieder unterscheiden: die liegenden, groben Porphyrconglomerate ohne Granitgerölle, die Zwischenschichten, bestehend aus Sandsteinen und Schieferthonen, die hangenden, mehr schüttigen und granitführenden Conglomerate. Die Porphyrconglomerate auf Blatt Ohrdruf sind die Fortsetzung jener liegenden Conglomerate des Nachbargebietes. In ihnen sind aber, wie erwähnt, granitische Gerölle vorhanden. Im Gebiete des Blattes Ohrdruf sind die Zwischenschichten und hangenden Conglomerate nicht aufgefunden worden.

Ueber den Zechstein würde zu bemerken sein, dass seine untere und mittlere Abtheilung in der Mächtigkeit auffallend gegen den oberen Zechstein zurücktreten, eine Erscheinung, die auch auf den angrenzenden Blättern beobachtet worden ist. Nahe am Südrande des Blattes ist das Zechsteinband durch eine in h. 5 streichende Verwerfung unterbrochen. Die beiden Theile desselben sind um etwa 200 Schritt gegen einander verschoben.

Im Gebiete der Trias treten mehrere starke Verwerfungen auf. Die Fortsetzung eines Sprungs, welcher von Herrn Prof. Weiss auf Blatt Friedrichroda beobachtet worden ist, wird an der Apfelstädt bei Georgenthal sichtbar, setzt sich, in nordwest-südöstlicher Richtung verlaufend, bis an die oberen Häuser von Neuendorf fort und endet hier plötzlich an einer südnördlich streichenden Querverwerfung. Jene in der Längsrichtung des Thüringer Waldes verlaufende Verwerfung schneidet sämmtliche Schichten der Trias vom Oberen Buntsandstein bis zum Nodosenkalk ab, so dass Mittlerer Buntsandstein und Nodosenkalk, und an der Querverwerfung

sogar Mittlerer Buntsandstein und Lettenkohle an einander stossen. Letzterer Sprung lässt sich, nachdem er bald in nordöstliche Richtung umgebogen ist, nicht weiter verfolgen. Nordöstlich von Gräfenhain stossen auch Mittlerer Buntsandstein und Lettenkohle an einander. Die hier vorhandene Verwerfung konnte der Diluvialbedeckung halber nicht verfolgt werden. Es bleibt demnach dahingestellt, ob sie etwa mit den oben genannten Sprüngen im Zusammenhang steht.

Mittheilung des Herrn ZIMMERMANN über Aufnahmen auf Blatt Crawinkel.

Der mittlere Thüringer Wald ist seit langer Zeit durch seinen Reichthum an Manganerzen bekannt; neben Blatt Ilmenau und Suhl ist es besonders Blatt Crawinkel, welches diesen Reichthum birgt und auf welchem das Erz in vielen Gruben gewonnen wird. Dem Geologen drängen sich da zunächst die Fragen nach der Beschaffenheit und Entstehung der Braunsteingänge und nach der Herkunft des Erzes auf.

Zur Beantwortung der letzteren Frage können von unsrer Section zunächst folgende Beiträge geliefert werden. Die Braunsteingänge setzen fast ausschliesslich im Porphyr auf; ausgenommen scheint nur der Gang Gotthilftgewiss auf dem nördlichen Theil des Walsberges und ein Vorkommen bei der Grube Heinrichsglück im Untern Steinthal zu sein; beide habe ich nicht näher untersuchen können. Auch im Porphyr ist das Auftreten der Gänge nicht auf die verschiedenen Varietäten gleich vertheilt, sondern es steht im fluidalen, gebänderten Porphyr nur ein einziger Gang (Grube Elsass im Langen Grund). Dagegen setzen in dem massigen, an grossen Krystallen von Feldspath und Quarz reichen Porphyr des Altebergs mehrere, wenn auch kurze Gänge dicht bei einander auf, vor allen andern — wie nebenbei bemerkt sei — durch Fluoritführung ausgezeichnet. Weitaus die meisten Braunsteingänge setzen jedoch in dem mittelgrob- und mittelreichkörnigen Porphyr auf, welcher die herrschende Varietät auf dem Blatte bildet und älter als der erstgenannte (fluidale) zu sein scheint. Wenn bei ihm auch die Bergleute zwischen einem röth-

lichen und einem weissen Porphyr unterscheiden, so scheinen mir diese Differenzen nur auf Zersetzungsvorgänge zurückzuführen zu sein und auch praktisch wenig Werth zu besitzen. In der Regel erkennt man in diesem Porphyr mit blossem Auge keinen Glimmer, doch lässt das Mikroskop nicht selten zersetzte Reste davon wahrnehmen, und an einzelnen Stellen, die aber auffälliger Weise sonst nicht den Eindruck möglichster Frische machen, blitzen schon aus dem Handstück überaus zahlreiche sehr dunkle frische, bis 2 Millimeter grosse Biotittäfelchen hervor; solche Abänderungen sind auch durch den Reichthum an noch wasserklar durchsichtigen Feldspathkrystallen (Orthoklas und Plagioklas) ausgezeichnet neben milchweisstrüben, welche den gewöhnlichen Varietäten eigen sind. Die Untersuchung der frischen Glimmer auf Mangangehalt steht noch aus, zu vermuthen ist aber doch, dass vielleicht auf sie der Mangangehalt der Erzgänge zurückgeführt werden könne.

Was die Beschaffenheit der Gänge betrifft, so dürften als Typus wohl jene aufgestellt werden können, bei denen die liegende Grenzfläche glatt ist oder gar als Rutschfläche gestreift ist, während gegen das Hangende sich ein allmählicher Uebergang der aus kleineren oder grösseren Porphyrbrocken oder gar Schollen mit mehr oder minder reichlichem Braunsteinbindemittel bestehenden Gangfüllmasse in den anstehenden, aber noch von zahlreichen Ablösungen und Spältchen durchsetzten und endlich in den völlig compakten Porphyr geltend macht, sodass also von einem eigentlichen Hangenden des Ganges schwer zu reden ist. Die Gangfüllung ist demnach geologisch als eine aus Porphyr bestehende Reibungsbreccie mit Manganbindemittel zu betrachten. Dem Bergmann sind natürlich die Stellen die willkommensten, wo sich das Bindemittel in reineren Massen anhäuft. Wenn Seitentrümer von solchen Gängen abzweigen, so zeigen sie entweder dieselbe Beschaffenheit oder bestehen aus reinem Erz.

Eine Frage ist es auch noch, in welcher Form das Erz in die Gänge gekommen sei oder wenigstens zuerst sich ausgeschieden habe. Mir scheinen nämlich drei Punkte darauf hinzudeuten, dass das Erz oder wenigstens ein gut Theil desselben sich aus den

Lösungen nicht gleich fest niedergeschlagen habe, sondern eine Zeitlang eine feinschlammige Consistenz besessen habe, wie vergleichsweise sich ein Schlamm aus Lösung von übermangansaurem Kali beim Stehen an der Luft ausscheidet, oder wie der Manganniederschlag aus Lösungen durch Alkalien beschaffen ist. Erstens ist die Dicke vieler Mangandendriten auffällig, die zuweilen so stark ist, dass man die Dendriten mit dem Messer oder sogar durch Schlag mit dem Hammer unverletzt ablösen kann. Diese müssen doch in so weiten Spalten entstanden sein, dass man wohl nicht mehr die Capillarwirkung auf wässerige Lösungen, sondern die Adhäsion schlammiger Massen zur Erklärung in Anspruch nehmen muss. Es mag zugegeben werden, dass dieser Punkt der schwächste ist. — Zweitens aber ist der Umstand zu beachten, dass die Ausfüllung der Gänge nicht schichtenweise den Wänden parallel erfolgt ist, oder wenigstens nur selten einmal eine solche Beobachtung gemacht werden kann, sondern dass die Füllmasse in gewissem Sinne massig auftritt, als ob sie in der ganzen Mächtigkeit des Ganges bestanden hätte, ehe sie fest wurde. Es hängt damit vielleicht auch der auffällige Mangel an besonderen Gangarten zusammen, denn es finden sich ausser Baryt und Calcit und (am Alteberg, wie erwähnt) Fluorit kaum andere Mineralien, und auch diese spärlich genug. Zudem sind diese drei Mineralien dermaassen nesterartig im Erz eingeschlossen und umschliessen andrerseits selbst wieder Erz (der Kalkspath ist dabei durch den feinen Staub dunkelbraun gefärbt), dass dies einer gleichzeitigen, nicht einer aufeinanderfolgenden Entstehung das Wort redet. — Endlich drittens kommen unter den beschriebenen Mangan-Porphyrbreccien auch solche vor, in welchen sich die Porphyrbrocken nicht berühren, sondern ziemlich weit von einander entfernt sind. Würde ursprünglich ein loses Haufwerk solcher Brocken den Gang erfüllt haben und nachträglich durch sogleich in fester harter Form sich ausscheidenden Psilomelan verkittet sein, so hätten sie sich doch anfangs berührt, und es wäre nicht leicht einzusehen, wie sie dann von einander getrennt werden konnten. Hatte aber das jetzige Erzbindemittel ursprünglich eine plastische Beschaffenheit, so lassen sich verschiedene Möglichkeiten denken zur Erklärung der Entfernung der einzelnen Porphyrbrocken von einander.

Im Anschluss hieran möge noch einer eigenthümlichen Abart der Manganporphyrbreccien Erwähnung geschehen, welche sich besonders im Gebiet der Jüchnitz bei Arlesberg finden. Es bietet da das Handstück den Anblick eines compakten Porphyrs dar, in welchem die Grundmasse durch unreinen Psilomelan ersetzt und anscheinend auch die Feldspathe in eine manganige Masse verwandelt sind. Die Vertheilung der Feldspathe, deren Form und Spaltbarkeit noch deutlich zu erkennen ist, und der rauchbraun durchsichtigen Quarzkörner ist eine so regelmässige, dass ich vor näherer Untersuchung durch das Mikroskop eine bis auf die Quarze vollständige Pseudomorphose von Braunstein nach Porphyr, oder einen manganisirten Porphyr vor mir zu haben glaubte. Im Dünnschliff erkennt man aber an den Quarzen sehr häufig noch kleine Partien von heller weisslicher, also unveränderter Porphyrmasse ansitzend; es muss demnach eine Zerreibung des Porphyrs zu grusartiger Feinheit und dann eine compakte Wiederverkittung stattgefunden haben. —

Von den jüngeren Bildungen auf Blatt Crawinkel nehmen die auf dem Plateau liegenden Flussschotter ein besonderes Interesse in Anspruch. Ich habe schon im vorigen Jahre an dieser Stelle (S. L.) dieselben kurz berührt und darauf hingewiesen, dass dieselben auf der Höhe nördlich von Gräfenroda auf einer von tiefen eng an einander liegenden Rinnen durchfurchten Fläche auflagern. Ich muss jetzt noch nachholen, dass diese Rinnen und dazwischen aufragenden Kämme quer zur heutigen Flussrichtung verlaufen und dadurch auf abweichende Abflussverhältnisse hinzudeuten scheinen, — denn bei den sehr geringen Quer- und Längserstreckungen dieser Rinnen lassen sich sichere Schlüsse nicht daran knüpfen. — An den übrigen Vorkommnissen des gleichen Plateauschotters habe ich entsprechende Beobachtungen nicht machen können. Diese Vorkommnisse sind nun zwar jetzt alle nur insuläre Reste, die ursprünglich natürlich in Zusammenhang gestanden haben müssen. Jetzt sind aber die Verbindungen durch Erosion soweit zerstört, dass die wenigen sehr zerstreuten Geschiebe, die sich noch hier und da finden, keinen Anhalt mehr zu sicheren Construktionen alter Flussläufe geben. Eines aber

muss doch besonders hervorgehoben werden: eine Beziehung zu heutigen Flussthälern lässt sich auf meinem Blatt nicht nachweisen, einzelne dieser isolirten Reste liegen sogar beträchtlich weit weg von jedem heutigen Fluss, der in Betracht kommen könnte; z. B. die Vorkommen zwischen Crawinkel, Gossel und Wölfis liegen 4—5 Kilometer von der Ohra oder der Gera entfernt. Dies weist, vielleicht unterstützt von der vorhin erwähnten Abweichung in der Flussrichtung, allerdings auf ein hohes Alter dieser Ablagerungen hin; der Mangel nordischer Geschiebe könnte vielleicht sogar für präglaciales Alter sprechen, aber ob desswegen schon pliocänes anzunehmen sei, muss immerhin noch fraglich bleiben. Jedenfalls kann die Frage völlig nur gelöst werden unter Berücksichtigung aller innerthüringischen Plateauschotter, eine Aufgabe, die gewiss recht dankenswerth wäre. —

Auch über die verkieselten Zechsteinblöcke haben die Aufnahmen des Jahres 1887 Neues ergeben. Als ich im vorigen Jahrbuch (S. XLVIII) darüber berichtete, konnte ich nur 3 Fundorte auf der Höhe des Gebirges angeben; jetzt kann ich noch zwei benachbarte zufügen, an denen die Blöcke auch nur lose sind, aber auf denselben Ausgangspunkt in der Nähe des Chausseehauses Wegscheid hinweisen. Ferner haben sich vereinzelte Blöcke noch auf dem Gabelkopf, im obern Kehlthal und auf Blatt Suhl — worauf mich Herr v. Fritsch hinzuweisen die Güte hatte — im obern Schnabelbach gefunden, endlich ist auch im Orte Arlesberg ein Block, der als Prellstein benutzt wird, ein weiterer Beweis für die ehemalige ausgedehntere Verbreitung dieses interessanten Gesteins. Das Vorkommen im Schnabelbach zeichnet sich durch besonders grobe Krystallisation und Reichthum an secundären drusigen Quarztrümern aus; dass es aber trotz dieser von der ursprünglichen überaus abweichenden Beschaffenheit und trotz des Mangels von Versteinerungen zu dem Zechstein zu ziehen ist, beweist die charakteristische mikroskopische Struktur. In überraschender Uebereinstimmung mit Schliffen des Quarzits von der Wegscheid erkennt man nämlich, dass das Gestein ein holokrystallinisches Gemeng von Quarzkörnern geworden ist, welche dicht von bräunlichen dendritischen Häutchen von Eisenhydroxyd

durchzogen sind; diese hauchdünnen Dendriten zeigen sehr häufig überaus regelmässige Anordnung der Aeste und Zweige nach (im Dünnschliff) zwei oder in Wirklichkeit jedenfalls drei Systemen, welche sich ungezwungen auf die Blätterdurchgänge von Kalkspath beziehen lassen; dass diese Regelmässigkeit nicht eine Eigenthümlichkeit des Dendritenmaterials sei, dies also nicht idiomorph auskrystallisirt sei, wird durch die völlige Abrundung der einzelnen Endblättchen bewiesen, welche jeder krystallinischen Form bar sind. Man muss also annehmen, dass die fraglichen verkieselten Zechsteinblöcke früher einmal grobkrystallinischer Kalk waren, in welchem auf Spaltflächen der einzelnen Calcitindividuen sich Eisenlösungen capillar verbreiteten und Eisendendriten lieferten. Zu bemerken ist, dass zwischen den durch die Dendriten angedeuteten früheren Calcitkörnern und den jetzigen Quarzkörnern keine Beziehungen bestehen; letztere sind in der Regel kleiner, und die Dendritensysteme gehen ungestört durch mehrere Quarzkörner durch. —

Das Blatt Crawinkel entfällt zu etwa $^2/_5$ auf das nordöstliche Vorland des Thüringer Waldes, zu etwa $^3/_5$ auf diesen selbst. Die jetzt abgeschlossene Kartirung des Blattes hat gezeigt, dass die Trias, welche den Vorlandtheil zusammensetzt, in fast ungestörter, nur äusserst schwach geneigter Lagerung sich befindet; nur eine einzige Verwerfung scheint vorhanden zu sein und in etwa N.—S.-Richtung zu verlaufen, kann aber, ganz von Diluvium verdeckt, nicht direct beobachtet, sondern nur mit einiger Wahrscheinlichkeit erschlossen werden.

Viel auffälliger und wichtiger ist dagegen eine andere Störung, welche sich erst nahe dem Fuss des Gebirges einstellt, gegen diesen hin aber immer stärker wird: es richten sich die Schichten immer mehr auf, und diejenige Schicht, welche am nächsten an den sehr scharf markirten Fuss des — zudem auch noch aus ganz andern Gesteinen und Formationen gebildeten Gebirges grenzt, ist schliesslich sehr steil oder gar senkrecht; zuweilen scheint sie sogar überkippt zu sein und gegen (d. h. also unter) das Gebirge einzufallen. Ueber letzteres Verhalten werden wir unten noch besonders zu berichten haben. Es ist zunächst gleichgiltig, ob

die betreffende Schicht Zechstein oder ein Glied der Trias ist. Jedenfalls biegt jede dieser steilen Schichten in irgend einer Tiefe unter der Oberfläche um und nimmt dann ungefähr söhlige Lage an, mit andern Worten, sie bildet eine Mulde oder den Muldentheil einer Falte derjenigen besonderen Art, welche man neuerdings als Flexuren von den anderen unterscheidet. Der Satteltheil dieser Flexur scheint ehedem auch vorhanden gewesen zu sein, da die im vorigen Band dieses Jahrbuchs von mir beschriebenen verkieselten Zechsteinblöcke, welche sich auf der Kammhöhe des Gebirges finden, als Beweis gelten können. Auch liefern die andern Zechsteinvorkommnisse (von gewöhnlicher Beschaffenheit), welche sich noch innerhalb des Gebirges selbst, wenn auch nicht auf Kammhöhe, vorfinden (auf dem Arlesberg und am Raubschloss), durch ihre horizontale Lagerung den weiteren Beweis, dass auch der jetzt durch Erosion zerstörte Schenkel der Flexur, von dem sie eben die (infolge von Einsinken zwischen Verwerfungen geretteten) Reste bilden, diejenige Lagerung besass, welche bei einer typischen Flexur vorauszusetzen ist. — Innerhalb des Rothliegenden lässt sich freilich, selbst hart am Gebirgsrand, nicht mit Sicherheit diejenige steile Schichtenstellung nachweisen, welche die Betheiligung auch dieser Formation an der Flexur beweisen würde [1]). Man kann das Ganze also auch als ein grossartiges Beispiel jener »Rücken« oder »Niederziehungen« ansehen, wie sie der Kamsdorfer Bergmann gerade auch an der Sohle des Zechsteins so häufig beobachtet.

Das Vorstehende ist zunächst gesagt im Hinblick auf die Beobachtungen auf Blatt Crawinkel. Wenn man aber die in Bearbeitung befindliche geologische Uebersichtskarte des Thüringer Waldes betrachtet, so ergiebt sich schon aus dem Umstand, dass der Zechstein in fast ununterbrochenem Zusammenhang den Nordostfuss des Gebirges nur in derjenigen äusserst geringen Breite um-

---

[1]) Zwar ist oft genug eine recht beträchtliche Neigung zu beobachten, z. B. sehr schön am Oberrothliegenden von Arlesberg bis gegen Elgersburg hin, aber doch bleibt sie auch hier wohl stets hinter der Neigung von 30—35° zurück, welche eine Schicht gleich von Anbeginn (Uebergussschichtung) annehmen kann.

säumt, die fast unmittelbar seiner Mächtigkeit entspricht, der Schluss, dass er entlang diesem ganzen Gebirgsfuss als Flexurmittelschenkel auf dem Kopfe stehe, — ein Schluss, welcher durch die directen Einzelbeobachtungen des Schichtenfalles voll bestätigt wird. — Die Flexuraxe verläuft natürlich, wie das ganze Gebirge, ungefähr nordwestlich, mit einem Schwanken zwischen den Stunden 8 bis 10. Es ist nun interessant zu sehen, wie an den wenigen Ausnahmefällen, wo die Flexur selbst einmal eine Unterbrechung erleidet (z. B. auf Blatt Ilmenau), das Zechsteinband sogleich nordöstliches Streichen, eine grössere Breite und ein sehr viel flacheres Schichtenfallen annimmt. Dies gilt in gleicher Weise bis zum südlichsten Punkt, den der Zechstein auf der Nordseite des Thüringer Waldes erreicht, auf Blatt Saalfeld: im westlichsten Theile dieses Blattes zeigt der Zechstein noch NW.-Streichen, sehr steilen Schichtenfall, sehr schmales Ausstreichen, nimmt also noch an der Bildung der Flexur theil; von der Mitte des Blattes aus gegen Osten ist das Streichen nordöstlich, das Schichtenfallen im einzelnen Aufschluss kaum merklich, die Breite des Ausstriches demnach recht beträchtlich, ein Verhältniss, wie es dann weiterhin durch ganz Ostthüringen herrschend ist.

Können wir also auf dem ganzen NO.-Fuss des Gebirges die Ausbildung einer flexurartigen Schichtenstellung insbesondere des Zechsteins als erwiesen ansehen, als deren unmittelbarer kartenmässiger Ausdruck das überaus schmale fast ununterbrochene Zechsteinband uns vor Augen tritt, so brauchen uns dessen ausnahmsweise Unterbrechungen doch nicht weiter Wunder zu nehmen. Wie bei gewöhnlichen Falten, so kann auch bei Flexuren der Mittelschenkel sich einmal zu einer Verwerfung ausbilden und so im bestimmten Falle, wie z. B. bei Frankenhain auf Blatt Crawinkel, Muschelkalk in Berührung treten mit der Rothliegendformation. Aber gerade hier sieht man auch — an der senkrechten Stellung der prächtig aufgeschlossenen Schichten, wie doch der Charakter der Flexur möglichst gewahrt ist. Anders auf dem Südwestfusse des Thüringer Waldes, und darin scheint mir ein charakteristischer tektonischer Unterschied vom Nordostfusse zu bestehen; dort tritt zwar auch die Trias oft genug in Berührung mit dem Rothliegen-

den, aber in der Regel hat sie eine ziemlich horizontale Lagerung bewahrt; sie ist entlang von glatt aufgerissenen Spalten niedergesunken. Wir haben demnach am Südfuss des Gebirges eine Randverwerfung, am Nordfuss eine Randflexur als die herrschende Regel für den Schichtenbau, während endlich für das nördliche Vorland des Frankenwaldes (Ostthüringen) eine auffällige nachträgliche Schichtenstörung von vorherrschender Bedeutung überhaupt nicht zustande gekommen ist.

Kehren wir zum Südfuss des Thüringer Waldes zurück, so ist dort eben infolge des Herrschens echter Verwerfungen der Zechstein selten an der eigentlichen Randverwerfung zu beobachten, vielmehr tritt er in der Regel abseits vom Gebirge an Parallelverwerfungen zu Tage und zwar nicht eben selten. Nördlich des Thüringer Waldes[1]) dagegen ist meines Wissens bei Rudolstadt die einzige Stelle, wo Zechstein getrennt von seinem Hauptausstreichen (natürlich von Trennungen durch Erosion abgesehen) wieder zu Tage tritt, und zwar geschieht es dort wohl nur infolge einfacher Emporsattelung, nicht infolge von Verwerfungen.

Mit der Auffassung der Lagerungsverhältnisse am Nordostfusse des Gebirges, als beherrscht von einer Flexur, und derer am Südwestfuss als beherrscht durch ein System von Verwerfungen, steht die thatsächliche Beobachtung in gutem Einklang, dass dort das Profil aus dem Gebirge nach dem Triasvorland eine möglichst vollständige Schichtenfolge darbietet, oder wenigstens die Altersdifferenz der beiden am Gebirgsrand an einander stossenden Formationen meist eine verhältnissmässig geringe ist, und dass sich das Oberrothliegende am Nordostabhang des Gebirges reichlich entwickelt zeigt, dass dagegen ein Profil quer durch die südwestliche Randverwerfung im Alter sehr verschiedene Schichten neben einander zeigt, dass das Oberrothliegende dort in der Regel fehlt und häufiger das Unterrothliegende oder gar dessen Basis an die Randspalte herantritt. Es ist darum um so interessanter zu sehen, wie dort an den Stellen, wo v o r dem eigentlichen Gebirge ein-

[1]) Von der eigentlichen Nordspitze des Gebirges ist in dieser ganzen Mittheilung abgesehen.

mal wieder Zechstein zusammen mit Rothliegenden emportaucht, letzteres in der Regel Oberrothliegendes ist (Blatt Meeder südöstlich von Eisfeld, Gegend von Stockheim).

Aus dem Gesagten folgt nun aber nicht, dass der Zechstein immer auf Oberrothliegenden gelagert sein müsse (so scheint z. B. gleich an dem ebenfalls aus der Trias isolirt aufragenden »Kleinen Thüringerwald« eine Abweichung sich zu finden), es bleibt vielmehr die discordante Auflagerung des Zechsteins, wie auf ältere Formationen, so auch auf die verschiedenen Glieder des Rothliegenden unangefochten bestehen, und darum wurde oben (auf voriger Seite) nur von einer »möglichst vollständigen Schichtenfolge« gesprochen.

Es ist zum Schluss noch ein Punkt zu besprechen. Es ist im Vorausgehenden das Einfallen des Mittelschenkels der Flexur als ein (von den Stellen der endgiltigen Umbiegung in die Seitenschenkel abgesehen) gleichförmiges, vielleicht entlang der Richtung des Streichens wechselndes, aber doch nicht entlang der Fallrichtung hin- und herschwankendes betrachtet worden, so zwar, dass angenommen wurde, das Fallen einer Schicht an einer bestimmten Stelle des Streichens sei constant vom Gebirge weg geneigt, an einer andern Stelle constant senkrecht, endlich an einer dritten Stelle constant überkippt. Stellen letzterer Art hat man stets besondere Beachtung geschenkt, weil sie in der That eine eigenthümliche, wohl meist recht schwierige Erklärung nöthig machten. Beobachtungen an dem oben schon erwähnten Muschelkalk am Gebirgsrand bei Frankenhain haben aber ergeben, dass das Fallen gar nicht immer constant nach einer und derselben Richtung erfolge: die Schichten fallen dort im grossen betrachtet saiger ein, in der Nähe aber sieht man sie mehrfach hin- und hergebogen, also ähnlich einem aufrecht stehenden Wellblech mit horizontal verlaufenden Wellen. Es ist das eine Erscheinung, die wohl auf Zusammensinken und Stauchung zurückzuführen ist. Von den Schenkeln jeder einzelnen Welle oder Falte fällt natürlich der eine stets von dem Gebirge ab, der andere gegen dieses zu. Sind dann die Wellen sehr weit, so ist vielleicht auf eine grosse Strecke nur ein Schenkel der letzteren Art der Beobachtung

zugänglich, man hat dann scheinbar das Phänomen der Ueberkippung, ist aber doch nicht berechtigt, dem ganzen Mittelschenkel der grossen Flexur am Gebirgsrand eine überkippte Stellung zuzuschreiben.

Mittheilung des Herrn H. PROESCHOLDT über Aufnahmen und Revisionen der Blätter Mendhausen, Rodach, Hildburghausen und Dingsleben.

Die Sectionen Mendhausen und Rodach werden zum grössten Theil aus Kohlen- und Gypskeuper aufgebaut; die Gliederung des letzteren schliesst sich eng an die, welche VON GÜMBEL bei der Aufnahme des Blattes Bamberg aufgestellt hat (Text zur Section Bamberg, S. 6—8).

Die Schichten fallen flach südwestlich ein; an manchen Stellen jedoch, so namentlich in der Umgebung von Streufdorf und Steinfeld, zeigt der Ausstrich derselben ganz unverkennbar eine in nordöstlicher Richtung verlaufende ältere Sattelung an, die am deutlichsten in den Einschnitten der im Bau begriffenen Bahn Hildburghausen-Friedrichshall zu Tage tritt. Im nordwestlichen Theil des Blattes Rodach sind Störungen beobachtet worden, und zwar Ueberschiebungen, von denen eine den südwestlichen Theil der Section Hildburghausen durchsetzt, hier schwer erkennbar, dann mit zunehmender Intensität nach Dingsleben übergeht, auf diesem Blatt noch gegen 6 Kilometer lang bemerkbar ist und sich schliesslich in der Sattellinie des Sattels verliert, der die Main-Weser-Wasserscheide bildet.

Im Gebiete der Section Rodach treten sehr zahlreiche Basaltgänge zu Tage, die nahezu parallel mit einander ungefähr in Stunde 2 die Schichten durchbrechen. Diesem allgemeinen Verhalten folgen auch die mächtigen Basaltgänge des Straufhains, die von mächtigen Tuffbildungen begleitet werden; die andern Gänge sind meistens sehr schmal, oft kaum 1 Meter breit, erreichen aber vielfach eine bedeutende Länge. Einer konnte gegen 10 Kilometer weit verfolgt werden. Das Gestein der Gänge scheint, soweit die noch nicht ganz zu Ende geführten Untersuchungen ein Urtheil ermöglichen, einem gemeinsamen oder gleichzeitigen Herd entquollen zu sein. Die Untersuchungen von BÜCKING, LUEDECKE

und mir stimmen darin überein, dass der Basalt dem Nephelinbasalt angehört, allerdings mit recht zurücktretendem Nephelin. Hierzu gehört auch der Basalt von Hessberg bei Hildburghausen. Andere Basalte sind bis jetzt auf der Section Rodach nicht aufgefunden worden; dagegen gehören die Gesteine im äussersten Westen und Norden des Gangzuges, der durch das Streichen in Stunde 2 charakterisirt wird, dem Plagioklasbasalt und Basanit zu, so die Basalte des Teufelsteins bei Themar, der Steinsburg bei Suhl u. a.

Die Aufnahmen und Revisionen auf Dingsleben ergaben das interessante Resultat, dass die Werra im langen Laufe Verwerfungen folgt, die im Zusammenhang mit der Marisfelder Mulde stehen. Das heutige Werrathal zwischen Hildburghausen und Themar ist zum Theil sehr jugendlichen Alters, so die Strecke zwischen Ebenhards und Beurieth. Das alte Bett wich im grossen Bogen davon ab und lag über 3 Kilometer südlich; es umfloss in grosser Schleife den Höhnberg und ist noch z. Th. im sogenannten Zeilfelder Grund erhalten, durch Diluvialablagerungen deutlich gekennzeichnet. Die Verwerfungen im Werrathal laufen übrigens nicht mehr im nordwestlichen Streichen, sondern nehmen eine nahezu nördliche Richtung an.

Bei der Schlussrevision von Section Hildburghausen wurde an der Wiedersbacher Störung, die von Eisfeld herkommt, infolge neuer Ausschürfungen das Vorkommen von oberem Zechstein bis zu den untern Letten constatirt, die hier an Anhydrit und Schaumkalk stossen. Die Lagerungsverhältnisse sind hier sehr eigenthümlicher Art und ganz abweichend von denen, die LORETZ auf Eisfeld beobachtet hat. Der Zechstein mit dem feinkörnigen Sandstein und einem Theil des Gerölle-führenden zeigt deutliche fächerförmige Schichtenstellung; die ganze Partie gehört einer unzweifelhaft herausgequetschten Scholle an.

Mittheilung des Herrn BEYSCHLAG über Aufnahmen auf Blatt Salzungen.

Die Gliederung der ausgedehnten Diluvial- und Alluvialbildungen am südlichen Werra-Ufer bei Salzungen bewies, dass die Beschaffenheit des Schottermateriales allein als Kriterium zur

Trennung von Haupt- und Seitenthal-Schotter selbst in den Fällen nicht immer ausreicht, wo die Gesteine der Seitenthäler sich wesentlich von den im Hauptthale bewegten Erosionsproducten unterscheiden. Indem die jüngeren Seitenthäler von Süden her sich zur Werra austieften, mussten sie die bereits existirenden, ansehnlichen, älteren Schotterterrassen an den Flanken der Werra durchsägen und mischten somit ihr eigenes ausschliesslich aus Buntsandstein und Basalt bestehendes Material mit dem wiederaufbereiteten Schottermaterial der diluvialen Werra, welche vorzugsweise ältere Gesteine des Thüringer Waldes abgelagert hatte. Bei dergleichen aus gemischtem Material bestehenden jungdiluvialen und alluvialen Schottermassen musste die Lagerung und die Verbreitung für die Beurtheilung des Alters und der Herkunft als ausschlaggebendes Merkmal betrachtet werden.

Zu den wenigen, in ihrem relativen Alter schwer feststellbaren Tertiärablagerungen, welche aus dem Gebiete der Werra und ihrer Nebenflüsse bekannt geworden sind (Eisfeld, Plateau über Meiningen, Willmars, Schwarzbach, Rosa, Ober-Zella bei Vacha) gesellt sich ein in seiner Entwickelung namentlich dem letzten nahestehendes, räumlich sehr beschränktes Vorkommen unter dem Dorfe Gumpelstadt auf Blatt Salzungen. Plastische Thone mit geringen Einlagerungen einer erdigen, schlechten Braunkohle setzen die Ablagerung zusammen, die jedenfalls mehr zu den oben aufgeführten jungtertiären Ablagerungen gehört, als zu den von Basaltergüssen bedeckten, der Braunkohlenformation der östlichen Rhön zugehörigen Ablagerungen der Geba und des Hahnberges bei Oberkatz.

Für die Beurtheilung der Mächtigkeit der einzelnen Glieder der Zechsteinformation sind die Resultate von Bedeutung, welche bei den verschiedenen Bohrungen der Saline Salzungen gewonnen wurden. Es ergeben sich als Mittel aus 5 gut übereinstimmenden Bohrungen für die Bröckelschiefer und Obere Zechsteinletten zusammen 24,4 Meter, für den oberen Zechsteindolomit 17,2 Meter, für die Unteren Letten mit Gyps bis zum Steinsalzlager 48,4 Meter. Das Steinsalzlager wurde nirgends durchbohrt.

Mittheilung des Herrn F. BEYSCHLAG über Aufnahmen in Hessen.

In dem hessischen Arbeitsgebiet längs des Unterlaufes der Fulda von Rotenburg bis Cassel konnte das Bild der für den geologischen Bau jener Gegend so wichtigen Grabenversenkungen im Einzelnen vervollständigt werden. So wurde zunächst der Zusammenhang der von Grossalmerode in WNW.-Richtung streichenden Bruchlinie mit derjenigen, welche erst dem Losse-Thal folgend, dann von Oberkaufungen durch den Eichwald bei Bettenhausen quer durch die Stadt Cassel und von da in gleicher Richtung über Kirchditmold zum Fusse des Habichtwaldes verläuft, ermittelt. So sehr die Verwerfungen und Gräben der beschriebenen Richtung im weiter östlich gelegenen Gebiete nach dem Thüringer Walde zu an Zahl und Intensität zunehmen, so sehr tritt für unser Gebiet diese Bruchrichtung hinter der wichtigeren SW.-NO. streichenden zurück. Erst auf dem Blatte Altmorschen begegnen wir zwischen Wichte und Nieder-Beisheim wieder einer zwar kurzen aber typischen Versenkung in WNW.-Richtung, die den räumlichen Zusammenhang zweier an ihr abschneidender Grabentheile der anderen Richtung vermittelt. Der dritte und letzte Bruch ersterer Richtung verläuft auf dem Blatte Ludwigseck vom Semmelberge bei Raboldshausen über Saasen und Aua durch den oberen Gaisgrund in der Richtung auf Heenes zur Fulda unterhalb Hersfeld. Diese drei ihrem Verlauf nach skizzirten Gebirgsbrüche haben die Eigenthümlichkeit gemeinsam, dass die Form und Lagerung, unter welcher die aus ihrem ursprünglichen Gleichgewicht gelösten Schichtentheile dasselbe wiederfanden, auf kurze streichende Erstreckungen in auffallender Weise wechselt. So kann ein einfacher linearer Bruch mit einseitiger Einsenkung der Schichten gegen die Bruchlinie übergehen in eine echte einflügelige oder doppeltflügelige Grabenversenkung, und diese wiederum kann übergehen zu einer flach-muldenförmigen Lagerung der Schichten, bei der nur noch das Ueberwiegen der Längsaxe der Mulde an die Verwandtschaft mit der ursprünglichen Grabenversenkung erinnert. Die bereits in der Drucklegung be-

griffene und demnächst erscheinende geologische Specialkarte dieser Gegend wird die Mannigfaltigkeit, in der sich die Zerbrechung des Gebirges vollzog, zum Ausdruck bringen. — Es dürfte schwer sein anzugeben und zu begründen, ob und welche der beiden in unserem Gebiete sich mannichfaltig kreuzenden, bezw. an einander absetzenden Brüche die älteren und welches die zuletzt entstandenen seien. Es erscheint wohl angängig, die Kräfte, welche die Schichtendislocation verursachten, sich gleichzeitig wirkend vorzustellen, wenngleich nirgends eine in der Resultirenden beider Richtungen liegende Kraftwirkung erkennbar ist. Zieht man die Erfahrungen aus dem ganzen zwischen Thüringer Wald und der Fulda belegenen Gebiete in Betracht, so will es scheinen, als ob weder die eine, noch die andere Art von Brüchen in jedem der in Rede stehenden Gebietstheile die ältere resp. die jüngere sei, sondern als ob zwischen der wiederholten Aeusserung der in der einen Richtung wirkenden Kraft wiederholte, der Zeit nach nicht beträchtlich von der ersteren unterschiedene, in der zweiten Richtung wirkende Kräfte thätig gewesen seien. Zur Begründung des Gesagten sei hier nochmals darauf hingewiesen, dass die NO.—SW. streichenden Brüche von Grossalmerode-Spangenberg-Wichte bezw. von Raboldshausen-Salzberg-Oberaula an den SO.—NW. verlaufenden Bruchlinien Wichte-Niederbeisheim bezw. Semmelberg-Saasen-Aua-Heenes absetzen, und dass andererseits das umgekehrte Verhältniss sowohl bei dem Bruche Wickenroda-Grossalmerode-Ungsterode, als auch bei dem etwas südlicheren Graben Waldkappel-Hollstein-Lichtenau zu beobachten ist.

Die geringe Zeit, welche in diesem Jahre für die Aufnahmen in der Umgebung Cassels zur Verfügung stand, wurde noch durch die besondere Aufgabe beeinträchtigt, die hydrographischen Verhältnisse dieses Bezirkes in einer Weise zu untersuchen und darzustellen, dass der städtischen Verwaltung von Cassel für ihr Project einer neuen Wasserversorgung der Stadt die nöthigen Grundlagen geschaffen würden. So beschränkten sich die Beobachtungen und Begehungen im Wesentlichen auf die einzelnen Tertiärablagerungen in der Umgebung von Cassel und auf die Besichtigung der durch den Bergbau veranlassten Aufschlüsse in

denselben. Es gelang dabei in Sonderheit durch das Zuvorkommen der Kgl. Bergbehörde und privater Bergbautreibender eine nicht unbeträchtliche Zahl von Bohrlochs- und Schachtprofilen aufzuzeichnen, welche für die weitere Beurtheilung der Lagerungsverhältnisse sowohl, als auch des relativen Alters dieser Ablagerungen von Werth sind. Gleichwohl sind die Untersuchungen darüber noch in einem Stadium, welche ein abschliessendes Urtheil noch nicht gestatten. — Von besonderem Interesse waren die Beobachtungen über das Verhältniss des Basaltes zu den Tertiärablagerungen, wie solche der Bergbau ausser auf dem Habichtswald vor allem auf der Grube Stellberg III. bei Wattenbach ermöglicht hat. In letztgenannter Grube ist das Kohlenflötz in recht ansehnlicher Ausdehnung auf der Ostseite des Stellberges beim Hambülskopf durch ein intrusives Basaltlager vom Liegenden her metamorphosirt. Der mächtige Basalterguss hat sich nur wenige Fuss über dem mittleren Buntsandstein, zum Theil direct auf demselben in tertiäre Sande eingedrängt, die meist nur wenige Fuss mächtig unter dem Kohlenflötz liegen. Vom Basalt aus verzweigen sich durch den von Bitumen schwarz gefärbten Sand bis weit in das Kohlenflötz hinein Apophysen, in deren Nachbarschaft die Umwandlung der Kohle bis zur stengeligen Absonderung gesteigert ist. Dennoch kann die metamorphosirende Wirkung des Basaltes, der zu Folge die gewöhnliche erdige Braunkohle in der ganzen Flötzmächtigkeit von 3—4 Meter zu Glanzkohle und Schwarzkohle veredelt ist, keineswegs lediglich auf diese das Flötz thatsächlich berührenden und durchsetzenden Apophysen bezogen werden, vielmehr ist dieselbe der Hauptsache nach durch den in der Sohle liegenden und durch die erwähnte Sandschicht getrennten Basalt hervorgebracht worden. Von der Intensität der Veränderung der Kohle geben folgende Verhältnisszahlen eine Vorstellung. Ist die Wassermenge von 0^0 C., welche von 1 Gewichtstheil unveränderter Braunkohle vom Stellberg in Dampf von 150^0 C. verwandelt wird, = 5,8 Gewichtstheilen, so ist die entsprechende Wassermenge bei Anwendung von Schwarzkohlen = 6,9 und bei Glanzkohlen = 7,6 dieser Gewichtstheile.

Es kann heute nur andeutungsweise darauf hingewiesen

werden, dass eine Anzahl von Basaltergüssen dortiger Gegend wohl niemals Oberflächenergüsse gewesen sind, sondern Intrusiv-Massen, Einpressungen, die seitlich von Spalten aus in Buntsandstein, Muschelkalk oder Tertiärschichten injicirt wurden. In den weitaus meisten Fällen ist durch die nachfolgende Denudation und Erosion der Basalt bereits aus dem umgebenden Gestein herausgeschält und freigelegt worden. Um so werthvoller und interessanter sind Stellen, wie die angeführte am Stellberg, oder der altbekannte Punkt im Ahnegraben des nördlichen Habichtswaldes, wo der Basalt sich auf längere streichende Erstreckung zwischen die Muschelkalkschichten eingedrängt hat. Verhältnisse wie die vom Stellberg geschilderten, werden nun aber auch noch insofern von weitergehender Bedeutung für die umliegende Gegend und insonderheit für die Beurtheilung der Altersverhältnisse von Basalt- und Braunkohlenbildungen des Habichtswaldes, als die übereinander folgenden, durch Tertiärschichten getrennten Basaltmassen nun nicht mehr für jeden Fall verschieden-zeitigen Ergüssen angehören müssen, sondern im gleichen Verhältniss zu einander stehen können wie die grosse Basaltdecke des Stellberges im Hangenden des Braunkohlenflötzes zu den Intrusiv-Massen im Liegenden desselben.

Mittheilung des Herrn E. Kayser über Aufnahmen in der Gegend von Marburg und Dillenburg.

Die schon im Jahre 1886 begonnenen, im Sommer 1887 fortgesetzten Arbeiten führten zur Entdeckung einer überraschend grossen Zahl von Verwerfungen im Buntsandsteingebiet der Blätter Marburg und Niederweimar. Diese z. Th. mehrere Kilometer weit verfolgbaren Spalten sind aber nicht blos auf den Bundsandstein beschränkt, sondern setzen sich auch in das Rothliegende und in's Alte Gebirge fort. Ein bestimmtes System in der Richtung der Spalten ist bis jetzt nicht zu erkennen.

In der Marburger wie auch in der Dillgegend betraf die Untersuchung besonders auch die weitverbreiteten Tentaculiten-führenden Schiefer, die bis jetzt meist zum Culm gerechnet wurden, die aber sammt den sie begleitenden Dachschiefern,

Kieselschiefern, Grauwacken, Kalksteinen, Quarziten etc. ein weit höheres Alter besitzen. Das Hangende der fraglichen, sehr mächtigen Schichtenfolge besteht nämlich an vielen Punkten nachweisbar aus Oberdevon, das Liegende aber aus den obersten Schichten des Unterdevon, so dass jene selbst nur ein mitteldevonisches Alter haben kann. Es ist eine sehr bemerkenswerthe Erweiterung der bisherigen Ansichten über das Alter der Tentaculiten-führenden Schiefer und der damit eng zusammenhängenden Orthocerasschiefer der Dillgegend und des hessischen Hinterlandes, dass dieselben nicht nur das untere, sondern auch das obere Mitteldevon vertreten, während Stringocephalenkalk in jener Gegend gänzlich zu fehlen scheint.

Ein anderes interessantes Resultat ist die Auffindung weiterer Punkte von Clymenienkalk im Dillenburg'schen. Ausser an der schon seit einigen Jahren bekannten, aber in der Literatur wohl nicht beschriebenen Localität bei Bicken, im Hangenden des dortigen schwarzen Kalkes mit *Goniatites intumescens* wurden Clymenien und Goniatiten des Clymenienniveaus auch bei Langenaubach (unweit Haiger), in unmittelbarer Nähe des dort entwickelten Iberger Kalks nachgewiesen.

Eine weitere unvermuthete Entdeckung ist die von typischem Unterdevon mit *Homalonoten, Pterineen, Pleurodictyum, Chonetes sarcinulata* etc. mitten zwischen Schichten vom Alter des Mitteldevon, Oberdevon und Culm oberhalb Herbornseelbach, an der Landstrasse nach Bicken.

Erwähnenswerth ist endlich der Nachweis einer viel grösseren Verbreitung der sog. Lahnporphyre im Dillgebiete, als man bisher annahm. Dieselben sind ganz an die Verbreitung der mitteldevonischen Schiefer geknüpft, in welchem sie als lager- und stockförmige, aber, wie es scheint, nie als gangförmige Massen auftreten.

Mittheilung des Herrn H. Grebe über die Aufnahmen an der Mosel, Saar und Nahe im Sommer 1887.

Die letztjährigen geologischen Arbeiten bestanden meist in Revisionen früher bearbeiteter Karten, zunächst der Blätter Trier

und Pfalzel, mit Zugrundelegung der Neuaufnahmen des Generalstabes.

Es wurden auf Blatt Trier die vielen Verwerfungen der Trias in ihrem Verlauf von Neuem festgestellt und nicht nur verschiedene anders dargestellt, sondern es konnten auch einige, früher nicht erkannte, kartirt werden. Das gelang dadurch, dass auch hier, wie es im vorhergehenden Jahre bei der Revision der im Jahre 1880 publicirten Blätter Merzig, Perl und Gross-Hemmersdorf (1876) geschehen, eine speziellere Gliederung des Buntsandsteins durchgeführt wurde. So ist westlich von Trier, kaum 1 Kilometer vom linken Moselufer, noch eine Verwerfung nachgewiesen worden, die bei 50 Meter Sprunghöhe in gleicher Richtung von SW. nach NO. wie die meisten übrigen Klüfte des Blattes streicht. Der nächste NW.-Sprung, welcher von Igel über Sirzenich nach dem Kockelsberg (etwa 3 Kilometer NW. von Trier) verläuft und von da nach NO. im Buntsandstein nicht weiter in seinem Fortstreichen zu erkennen war, ist jetzt bis zum Steigerberg (3—4 Kilometer vom Kockelsberg) festgestellt worden.

Im nordwestlichen Theile des Blattes Trier sind die Zwischenschichten zu beiden Seiten der Sauer, zwischen Wintersdorf und Metzdorf, auf eine Länge von 5 Kilometer und dann längs der Mosel von Wasserliesch bis nördlich von Pallien, sowie in den Seitenthälern bei Zewen, Euren und Pallien, in dem Biewerbachthal aufwärts bis Aach hin nachgewiesen worden. In der Nähe dieses Dorfes, woselbst die Triasschichten durch Klüfte ausserordentlich gestört sind, hat sich das Netz derselben bei der Revision und beim Feststellen der Zwischenschichten etwas anders gestaltet. Dann liegen auf der Höhe des Stubenbergs, nördlich der Kockelsberger Kluft Zwischenschichten, südlich davon Vogesensandstein in gleichem Niveau. Am Steigerberg liegen zu beiden Seiten desselben Zwischenschichten, auf der südöstlichen Seite aber in einem ca. 40 Meter höheren Niveau als auf der nordwestlichen. Dasselbe ist am Kockelsberg der Fall.

Die an der Saar 40—50 Meter, in der Trier'schen Gegend bis 70 Meter mächtigen Zwischenschichten sind grob- bis feinkörnige Sandsteine, die sich wegen ihrer weichen Beschaffenheit

zu baulichen Zwecken selten eignen; sie sind im Gegensatze zum hellrothen und buntfarbigen Vogesensandstein tief braunroth bis graulich-violett gefärbt, glimmerführend und enthalten oftmals Knollen von grauem Dolomit, sowie auch kleine Geschiebe von Milchquarz. Hohlräume, durch das Auswittern der Dolomite hervorgerufen, bemerkt man häufig darin. Conglomeratische Schichten (Vertreter des Hauptconglomerates der Vogesen) zeigen sich auch in der Trier'schen Gegend nicht selten an der Basis der Zwischenschichten; dagegen fehlt der in diesem Niveau an der Saar und in den Vogesen ziemlich häufige Carneol in der Trier'schen Gegend. Der auflagernde, bis zu 20 Meter mächtige Voltziensandstein ist dem Sandsteine der Zwischenschichten, wenn sie in festeren und stärkeren Bänken vorkommen, ziemlich ähnlich; er erscheint meist in wohlgeschichteten und starken Bänken, zumal in den unteren Lagen; im Hangenden wird der Voltziensandstein gewöhnlich dünnschichtig und wechsellagert mit sandig-thonigen Schichten; meist liefert er einen geschätzten Baustein.

Man hatte bei den Aufnahmen in Elsass-Lothringen versucht, eine Zweitheilung des Vogesensandsteins vorzunehmen und damit begonnen, dieselbe auch an der Preussisch-lothringischen Grenze in der Saarbrücker Gegend durchzuführen; ich erwähnte schon in meiner Mittheilung des Jahrbuches für 1886, dass eine solche nicht überall durchführbar sei; sie liess sich schon bei Saarlouis nicht nachweisen, noch weniger in der Trier'schen Gegend, und auch von Seiten der Strassburger Geologen ist sie bei ihren Aufnahmen aufgegeben worden. Der Vogesensandstein ist auch bei Trier meist grobkörnig, glimmerfrei, nicht selten aber von fester Beschaffenheit, wird an manchen Stellen gewonnen und zum Bauen verwandt; manchmal erscheint er sogar in hoher Festigkeit.

Ich erwähnte auch im vorigen Jahre, dass die in den Vogesen aufgestellte, 100 Meter mächtige, untere Abtheilung des Buntsandsteins (thonige und glimmerreiche Sandsteine mit Thonen) sich an der Saar und Mosel nicht nachweisen lasse; meines Wissens ist sie auch von den Strassburger Geologen wieder aufgegeben worden und ist dieselbe als oberste Stufe des Oberrothliegenden anzusehen, wie gemeinschaftliche Begehungen mit ihnen in der Pfalz im vorigen

Sommer und eine erneute Bereisung derselben im letzten Herbste ergeben haben. Es kommen ganz ähnliche und recht mächtige glimmerreiche, thonige Sandsteine mit Thonen wechselnd, östlich von Trier bis zum Alfthal hin vor, die ich schon vor Jahren zur oberen Stufe des Oberrothliegenden gestellt und in einem Aufsatz [1]) in dem Jahrbuche für 1881 beschrieben habe: als braunrothe, mürbe Sandsteine mit sandigen Schieferthonen, die häufig grünlich-weiss gefleckt sind. Besonders kreisrunde, grünlich-weisse Flecken findet man fast überall in diesen Schichten (Kreuznacher Schichten). Die sandig-dolomitischen Schichten als Grenzgesteine zwischen dem Oberrothliegenden und Vogesensandstein, deren ich in dem angeführten Aufsatze (S. 463) Erwähnung that, haben sich in der Pfalz auch nur in geringer Mächtigkeit (15 Centimeter) gleichfalls auffinden lassen, hier aber thierische Reste einschliessend, die als Zechstein-Versteinerungen erkannt worden sind.

Reste von Tertiär sind auf Blatt Trier spärlich vorhanden, das Vorkommen einzelner Blöcke von Braunkohlenquarzit auf dem Plateau (375 Meter über dem Meere) zwischen Fusenich und Sirzenich, 5 Kilometer westlich von Trier, sowie die auf dem 350 Meter hohen Steigerberg lagernden, weissen, ganz abgerundeten Quarzgerölle deuten darauf hin. Dann wurden im letzten Jahre vereinzelte Geschiebe und Conglomerate auf den 400 Meter hohen plateauförmigen Flächen zwischen Waldrach und Oberfell, ferner bei Oberfell (Blatt Pfalzel) gefunden, die ebenfalls dem Tertiär angehören dürften. Vulkanischer Sand wurde im Lehm auf dem Plateau nordöstlich von Ruwer, auf der Fläche bei Franzenknüppchen, in grösserer Ausdehnung am Roscheiderhof und im Eurener Walde beobachtet.

Die Revision des Blattes Pfalzel ging viel schneller und leichter von Statten, da hier vorherrschend Hunsrückschiefer vorkommen, die Arbeiten an der im Baue begriffenen Ruwerthalbahn ergaben keine weiteren Aufschlüsse, nur sind einige kleine Diluvialterrassen, mit Kies bedeckt, dabei entblösst worden. Dann sind einige grössere Vorkommen von Diabas bei Lichtungen von Waldparzellen aufgefunden worden.

[1]) Ueber das Ober-Rothliegende, die Trias, das Tertiär und Diluvium in der Trier'schen Gegend.

Noch wurde bei der Revision des Blattes Pfalzel nordöstlich von Ruwer eine Verwerfung erkannt, die das Oberrothliegende vom Unterdevon trennt.

Bei den Revisionsarbeiten, die in der Saarbrücker Gegend vorgenommen worden sind, handelte es sich zunächst gleich wie bei denen von Blatt Merzig, Perl und Gross-Hemmersdorf im Jahre 1886, mit den Aufnahmen von Seiten Elsass-Lothringens Uebereinstimmung zu erlangen.

Auf Blatt Ludweiler (Bouss) wurden von Merten (Lothringen) aus über Berus bis Felsberg (am Nordrande der Karte) die Zwischenschichten ausgeschieden, auf dem südlichen Anschlussblatte St. Avold (Lauterbach) war an der Preussisch-lothringischen Grenze nur eine kleine Partie dieser Schichten zu verzeichnen.

Auf dem Blatte Saarbrücken wurden dieselben an den Spicherer Höhen längs der Landesgrenze festgestellt. An der Grenze der Zwischenschichten gegen den Vogesensandstein kommen hier ebenfalls schmale Lagen von Conglomerat und mehrfach Knollen von Carneol vor, namentlich in der Schlucht östlich der Goldenen Bremm. Dann wurden auch östlich von Saarbrücken, sowie westlich und östlich von St. Arnual auf Blatt St. Johann (Dudweiler) die Zwischenschichten kartirt und dabei mehrere Verwerfungen festgestellt, die früher nicht erkannt waren. Eine derselben am Grossen Bartenberg bei Scheidt schneidet die Zwischenschichten gegen Norden ab; sie liegt im nordöstlichen Fortschreiten der grossen Kluft, die G. Meyer in seiner Abhandlung »über die Lagerungsverhältnisse der Trias am Südrande des Saarbrücker Steinkohlengebirges« auf der beigefügten Karte[1]) von Kochern her über Stieringen und nördlich der Spicherer Höhen verlaufend, angiebt.

Eine andere, südlich des Winterbergs durchsetzende und nach Güdingen, in der Richtung von SW. nach NO. streichende von G. Meyer schon beobachtete Kluft, hat bewirkt, dass die Triasschichten auf ihrer Nordostseite eingesunken sind und liegen die Zwischenschichten am steilen nördlichen Gehänge des Arnualer

---

[1]) Mittheilungen der Commission für die geologische Landesuntersuchung von Elsass-Lothringen 1886, Bd. I.

Stiftswaldes in einem etwa 50 Meter höheren Niveau als am Tief-Weiher (1 Kilometer westlich von St. Arnual).

Auf Blatt Saargemünd (Hanweiler) erscheinen die Zwischenschichten sowohl südlich von Güdingen, als auch westlich von da im südlichen Theile des Arnualer Stiftswaldes, ferner bei Fechingen gut aufgeschlossen.

Auf den Blättern der Saarbrücker Gegend ist Oberrothliegendes nur $1^1/_2$ Kilometer südwestlich von Clarenthal (Blatt Saarbrücken) angegeben. In gleicher Beschaffenheit als ein mürbes, tiefbraunrothes, thonig-sandiges Conglomerat mit Stücken von verwittertem Melaphyr wurde es bei dem Bau der Fischbachbahn am Bahnhofe Schleifmühle, $1^1/_2$ Kilometer vom Saarbrücker Bahnhof, unmittelbar an der Grenze des Steinkohlengebirges aufgeschlossen. Die Böschung ist jetzt überschottert, doch kann man das Gestein noch im Graben neben dem Bahnplanum anstehend finden.

Ferner wurde ein guter Aufschluss von Oberrothliegendem dicht an der Mühle von Werbeln (Blatt Ludweiler) angetroffen. Am Wege von der Mühle über den Rothen Berg nach Schaffhausen steht es neben dem Kohlengebirge an und scheint hier eine Verwerfung durchzusetzen. Das leicht zerfallende, undeutlich geschichtete Quarz- und Quarzitconglomerat schliesst an dieser Stelle faustgrosse Stücke von stark zersetztem Melaphyr und Porphyrit ein.

Noch an mehreren Localitäten treten an der Grenze des Kohlengebirges Schichten auf, die ich viel mehr für Oberrothliegendes als für Buntsandstein ansehen möchte. Dies gilt besonders von einer Stelle am Käseberg bei Ludweiler, wo in einer grösseren Entblössung an der Strasse nach Gr.-Rosseln über dem zu Tage tretenden Kohlengebirge tief braunrothe, z. Th. auch violett-graue und graulich-weisse Conglomerate auftreten, die einzelne Gerölle von verwittertem Eruptivgestein einschliessen, das Melaphyr zu sein scheint. In dem Gesteine der 6 Meter tiefen Entblössung, $^1/_2$ Kilometer nordöstlich vom Ramelter Schacht und links der Strasse von Völklingen nach Altenkessel fanden

sich zwar keine Brocken von Melaphyr, indess erinnert dasselbe bei seiner eigenthümlichen Färbung — es ist ein grau-braunrother und grau-violetter Sandstein mit einzelnen Quarzbrocken von mürber Beschaffenheit — doch sehr an gleiche Vorkommen, wie ich sie vielfach an der unteren Nahe und auf im letzten Sommer und Herbst unternommenen Excursionen in der Pfalz und in dem Odenwalde, bei denen es sich um vergleichendende Studien im Oberrothliegenden handelte, beobachtet habe. Ich bin geneigt, das Gestein zur obersten Stufe des Oberrothliegenden zu rechnen. Ferner kommen an der Grenze des Kohlengebirges Sandsteinschichten, die ebenfalls dahin gehören dürften, an folgenden Punkten vor: im Bahneinschnitt bei Krämershaus, zwischen Saarbrücken und Jägersfreude, bei Griessborn, bei Gersweiler und Schönecken nahe an der Landesgrenze.

Bei der Revision der Grenzlinien des Steinkohlengebirges auf den Blättern Saarbrücken und Ludweiler (Bouss) auf Grundlage der neuen Karten konnten dieselben gegen den Buntsandstein schärfer angegeben, dann auch manche Diluvialterrassen genauer dargestellt und mehrere zugefügt werden, so dass auf den neuerdings geologisch-colorirten beiden Blättern viel mehr Diluvium erscheint. Dieses auszuscheiden, hat namentlich im Gebiete des oft sehr geschiebereichen Vogesensandstein, der meist leicht zerfällt, nicht selten seine grosse Schwierigkeit; ausser Zweifel bleibt man indess, dass Diluvium einzutragen ist, wenn mit den Geschieben von Quarz und Quarzit gleichzeitig solche von Buntsandstein und Muschelkalk vorkommen, was vielfach der Fall ist.

Das 30—40 Meter über der Saar, westwärts der Strecke Saarlouis-Bouss gelegene Vorland besteht aus Terrassen, die sich weiter nach Westen bis zu dem Höhenzuge ausdehnen, der vom Limberg (südwestlich von Dillingen) über Felsberg, Berus nach der Lothringischen Grenze hin verläuft. Sie sind stellenweise reichlich mit diluvialem Kies bedeckt und als ein ehemaliges Saarbett anzusehen. An jenem steil abfallenden, östlichen Gehänge des eben erwähnten Höhenzuges floss früher die Saar vorüber, es bildete deren Uferrand oder vielmehr den eines Armes derselben. Die

Begehung der Saarbrücker Gegend hat nämlich zu der Annahme geführt, dass zur Zeit, als die Saar noch in einem 30—40 Meter höheren Niveau floss, zwischen St. Arnual und Güdingen eine Theilung in zwei Arme stattfand. Ein Arm wandte sich in nordöstlicher Richtung zwischen den Halberg und die Höhe des Kolbenholz nach der Schaafbrücke, machte hier einen scharfen Bogen und setzte seinen Lauf zwischen dem Halberg und Kaninchenberg gegen W. und NW. in der Richtung der heutigen Saar fort. Der zweite Arm verlief von St. Arnual in westlicher Richtung zwischen dem Winterberg und den Spicherer Höhen sehr wahrscheinlich über Forbach hinaus und dann in einem grossen Bogen längs der Lothringischen Grenze und des vorher gedachten Höhenzuges Berus-Felsberg. Beide Arme vereinigten sich etwa nahe unterhalb Saarlouis. Diese beiden Saararme der älteren Diluvialzeit sind zu erkennen an den diluvialen Ablagerungen bei 30—40 Meter über dem jetzigen Saarbett, dann aber hauptsächlich an der Terrainbildung: die breiten Thäler zu beiden Seiten des Halberges weisen auf den zuerst genannten, die grosse Thaleinsenkung zwischen dem Winterberg, altem Exercierplatz und den Spicherer Höhen, welche sich nach Forbach hin weiter ausdehnt, auf den westlichen Arm hin.

Die übrigen Arbeiten des letzten Jahres erstreckten sich auf kleinere Berichtigungen in der Umgebung des Spiemont zwischen Ottweiler und St. Wendel, sowie auf Ausgleichung einiger Differenzen zwischen den diesseitigen und den Bayrischen Aufnahmen an der Landesgrenze, in der Nähe von Dörrenbach (Blatt St. Wendel), auf Revisionen in der Gegend von Lichtenberg und zwischen der Nahe und Mosel.

Mittheilung des Herrn E. Dathe über Aufnahmen in den Blättern Neurode, Langenbielau und Rudolfswaldau.

Die Gneissformation auf Section Neurode gehört ausnahmslos der Abtheilung der Zweiglimmergneisse an; sie ist im nordöstlichen, von Silberberg nördlich gelegenen Sectionstheil entwickelt. Breit- und grobflaserige Gneissvarietäten herrschen vor,

während die feinschiefrigen und körnigschuppigen Abänderungen zurücktreten. Von erstern sind die Augengneisse (bei den drei Grenzen, am Fuchsberge und die breite Zone von der grossen Strohhaube bis zum Mannsgrunde) besonders hervorzuheben. Einige 20 Amphibolit- und 4 Serpentinlager (drei bei dem Forstorte »die drei Grenzen« und eins am Fuchsberge) sind darin eingelagert. Pegmatite durchsetzen zahlreich die Gneissschichten; sie führen bei der Schutzhütte nördlich des Schwarzen Grabens neben Orthoklas, Mikroklin, Plagioklas, Glimmer, Quarz und Turmalin, noch erbsengrosse, rothbraune Granatkrystalle und erbsengrosse Körner von Apatit. Baryt- und Quarzgänge in der Umgebung von Silberberg, auf welchen zu verschiedenen Zeiten ein wenig lohnender Bergbau umgegangen ist, sind Vertreter der Erzgänge. Ein Kersantitgang, zwischen Mannsgrund und dem Hohenstein bei Silberberg in NS.-Richtung aufsetzend, ist dadurch ausgezeichnet, dass er zwar im südlichsten Gangtheil reichlich dunklen Glimmer führt, aber in seiner Haupterstreckung fast glimmerfrei und feldspathreich sich erweist und zum Theil Pseudosphärolithe enthält, die auch mit unbewaffnetem Auge erkennbar, in Gestalt von Variolen hervortreten.

Die Lagerungsverhältnisse sind vom Nordrand der Karte bis zum Mannsgrund im S. regelmässig; die Schichten streichen h. 6—7 bei steilem N.-Fallen; sie gehören der grossen, durch eine bedeutende OW.-Verwerfung und längs des Höhlergrundes aufsetzenden Verwerfung abgetrennten Scholle an. Bei der Abtrennung dieser ungefähr 15 Quadratkilometer grossen Scholle wurde der südlichste zwischen Mannsgrund und Silberberg vorhandene Theil der Gneissformation des Eulengebirges, den man jetzt gleichfalls als eine, wenn auch kleinere Scholle auffassen kann, dermaassen zerstückelt und in unendliche viele und verhältnissmässig kleine Schollen zertheilt, dass man das letztere Gebiet eigentlich als eine grossstückige Gneissbreccie auffassen muss. Die Gneissbruchstücke sind oft durch Reibungsbreccien, die grünlichgrau oder graubraun gefärbt sind, ein grauwackenähnliches Aussehen besitzen, haselnussgrosse Fragmente von Gneiss und Quarz führen und deren Hauptmasse aus zerriebenem und nachträglich ver-

festigtem Gesteinspulver bestehen, trum- oder gangförmig erfüllt. Die Grösse der Gänge von Reibungsbreccie ist verschieden, meist sind sie aber nur 1—2 Decimeter, höchstens 0,5 Meter stark. Der letztere Gneissdistrict ist als Gneisszone mit Reibungsbreccien auf der Karte ausgeschieden. Die erste Aufrichtung der Gneissformation und deren erste Schollenbildung geschah vor Ablagerung des Mittelsilurs von Herzogswalde bei Silberberg.

Die Kartirung der Gneissformation in der Nordwestecke des Blattes Langenbielau und in der Nordostecke der Section Rudolfswaldau ergab das interessante Resultat, dass die der Abtheilung der Biotitgneisse beizuzählenden Gneissschichten um ein bei dem Orte Kaschbach gelegenes Centrum gruppirt sind. Dieser Sattelkern ist in der OW.-Richtung 2 Kilometer breit und fast ebenso gross in der NS.-Richtung; er besteht aus grob- bis mittelkörnig-schuppigen Biotitgneissen von oft granitähnlichem Aussehen und Gefüge. Die angrenzenden Gneissschichten fallen allseitig von diesem innern Kerne ab und bilden mit demselben und den weiter entfernt liegenden Gneisszonen einen deutlichen Sattel, dessen Verbreitung nach S. bis Steinkunzendorf, nach W. bis zur hohen Eule, nach O. bis nach Peterswaldau festgestellt werden konnte, während seine Ausdehnung nach N. auf Section Reichenbach durch Kartirung noch nachzuweisen ist. Es hat den Anschein, als ob man den ganzen Bau des Eulengebirges auf diesen Sattel beziehen könne; dann würde allerdings die Abtheilung der Biotitgneisse in diesem Gebirge die Abtheilung der Zweiglimmergneisse unzweifelhaft unterlagern. Neben den verschiedenen Gneissvarietäten erscheinen in diesem Gebiete noch viele Amphibolite, die, je nachdem sie mit grobflaserigen oder körnigschuppigen Gneissen verbunden sind, gleichfalls grobe oder feinkörnige Ausbildung aufweisen. Von den Serpentinen ist nur ein kleines Lager an der Südseite des Burgberges bei Peterswaldau aufgefunden worden. Von den zahlreichen Pegmatiten mögen einige Vorkommen besonders erwähnt werden. Am Nordabhange des Kesselberges bei Friedrichshain brechen in einem grobkörnigen, aus Perthit, Mikroklin, Quarz und dunklem Glimmer bestehend, sehr schöne, smaragd-

grüne, 3—4 Millimeter lange Kryställchen von Apatit. Zu den Pegmatiten ist ein nordsüdlich streichender Gang an der NO.-Seite der hohen Eule zu stellen, welcher zwar hauptsächlich aus weisslichem, splittrigem Gangquarz besteht, aber auch recht reichlich bis mehrere Decimeter breite Lagen von schönem Rosenquarz führt, und zurücktretend körnigen, weissen Feldspath und etwas Muscovit enthält. Im oberen Theile des Milmichthales, westlich der Försterei, konnte eine ziemlich 1 Kilometer lange und $^1/_2$ Kilometer breite Culmpartie nachgewiesen werden. Dieses Vorkommen ist deshalb von Wichtigkeit, weil dadurch einerseits der ehemalige Zusammenhang der beiden jetzt isolirt erscheinenden Culmpartieen von Steinkunzendorf und Altfriedersdorf erwiesen wird, andrerseits auch die Verbindung mit dem Culm südlich des Weistritzthales hergestellt wird. Der Culm des Milmichthales besteht aus Conglomeraten und arkoseartigen, aus Gneiss entstandenen Grauwacken, die in den liegendsten Schichten zu wahren Pseudogneissen (Seitenschlucht östlich vom Krähenberge) sich herausbilden.

Schliesslich wurde die Kartirung des Obercarbons und Rothliegenden auf der SW.-Ecke des Blattes Langenbielau vollendet.

Mittheilung des Herrn F. M. Stapff über Aufnahmen in Section Charlottenbrunn.

Gliederung der Gneissformation[1]. Nachdem auch die in der NW.-Ecke der Section Charlottenbrunn vorherrschenden Cordieritgneisse aufgenommen sind, ist es möglich eine Gliederung des Biotitgneisses vorzunehmen, welcher nicht nur die Structur zu Grunde liegt, sondern auch solche augenfällige Uebergemengtheile, die für Bildung secundären Glimmers im Gneiss von Bedeutung sind, nämlich Cordierit und daraus hervorgegangener Pinit und Fibrolith (oder gleichwerthige rhombische Thonerdesilikate als Sillimanit, Andalusit, Monroelith, Bucholzit, Bamlit, Xenolith, Wörthit).

Man sieht im feinkörnig-schuppigen Biotitgneiss sehr häufig abgerundet-rhombische bohnenähnliche »Fibrolithknoten«, aus Quarz

[1]) Bulletin de la Société belge de géologie. Tome II, 1888. Séance du 25. janvier, p. 10—18.

bestehend, welcher von Sillimanitnadeln durchwachsen ist, oder aus gelblich weissem Pinit, welcher Quarzkörner, Glimmerblättchen und Fibrolith einschliesst, manchmal aber auch einen glasigen Kern von Cordierit (?) umhüllt. In grobflaserigem Cordieritgneiss von Dittmannsdorf liegen manchmal kartätschengrosse Cordieritknollen, meist in Pinit zersetzt, von Magnesiaglimmerschuppen, dicken Fibrolithstrahlen, Quarzkörnern und spärlichen Kaliglimmerschuppen durchwachsen; letztere theils unmittelbar aus dem Cordierit, theils erst aus dem Pinit hervorgegangen. Es ist leicht zu übersehen, wie aus Cordierit ($\dddot{Al}^2\,\ddot{Si}^3 + 2\,\dot{Mg}\ddot{Si}$) unter Zufuhr von Kali (z. B. aus zersetztem Feldspath) Kaliglimmer, Pinit und Magnesiaglimmer hervorgehen kann, und weiter aus dem Pinit ($\dddot{Al}\ddot{Si}^2 + \dot{R},\dot{Ka}\ddot{Si}$), (Kaliglimmer) Quarz und Fibrolith ($\dddot{Al}^8\ddot{Si}^9$). Doch mag im Eulengebirgischen Gneiss auch primärer Fibrolith vorkommen, besonders solcher, dessen mikroskopische Nadeln die frischen Gesteinsgemengtheile durchziehen. Durch die Möglichkeit des Auftretens von primärem, von Cordierit unabhängigem Fibrolith schwindet eine scheinbare Inconsequenz in der folgenden Gliederung des Gneisses. Kaliglimmer, nicht in dicken Schuppen, sondern in sporadischen Flimmern, zeigt sich hie und da auch ohne erkennbaren Cordierit im Biotitgneiss, besonders in zerrüttetem, von Eisenoxyd durchzogenem und von Baryttrümmern durchschwärmtem Biotitgneiss, welcher dadurch noch lange kein Zweiglimmergneiss wird.

Folgendes Schema dürfte, in Zusammenhang mit dem im Jahrbuch für 1883 S. 514 f. gesagten, meine Gliederung des Biotitgneisses im nordwestlichen Eulengebirge genügend veranschaulichen, auch hinsichtlich der wesentlichen Einlagerungen.

Wir erhalten hiernach 4 Hauptarten von Biotitgneiss:

I F; quarzreicher, feinkörnig-kleinschuppiger mit Fibrolithknoten aus Cordierit.

II C; feldspathreicher, grobkörnig-grossschuppiger mit Cordierit und daraus hervorgegangenem Pinit und Fibrolith.

Gliederung nach Uebergemengtheilen und besonderen Einlagerungen.

Gliederung nach Structur.	Mit Cordierit oder daraus hervorgegangenem Pinit, Fibrolith (C, F)	Ohne Cordierit. Fibrolith fehlt oder ist primär.
	Mit secundären Kaliglimmerflimmern (m)	
Körnig schuppiger Biotitgneiss II. Sandsteinkörnig. Dünn und ebenstreifig	Fibrolithknotengneiss (IF); sporadische Kaliglimmerflimmern. Besondere Einlagerungen: Felsit. Quarzitschiefer m. Imprägnationen von Graphit, Kiesen, Zinkblende, Bleiglanz. Substrat spärlicher Amphibolite, meist granatführend; auch dioritisch. Lagergranit, mitunter pegmatitisch, aber ohne Turmalin; mit Fibrolith, Biotit, Kaliglimmer. Pegmatit mit Mikroklin, Oligoklas, Muscovit, Turmalin, Granat. Ohne Fibrolith. Barytgänge in durch Fe_2O_3 geröthetem, Kaliglimmer-führendem Gneiss.	Verflossen körniger, glimmerarmer, feldspathreicher Gneiss (I); besonders als Grenzgestein des Granulits. Besondere Einlagerungen: Granulit, mit wenig Glimmer, Disthen, Granat, (Zirkon); begleitet von Amphibolit mit Olivin, Diallag, Zirkon; theils zersetzt in Serpentin, theils Ueberg. in Eklogit vermittelnd. Pegmatit (siehe II); besonders an Amphibolite und Serpentin gebunden.
Uebergänge aus I in II (I/II) oder (I. II) Quetschgranit. Augengneiss.	Gabbrogesteine. Diabas.	
Breitflaseriger Biotitgneiss II. Parallelflächige oder flach linsenförmige wechsellagernde Quarzfeldspathlamellen, durch häutigen oder grossschupp. Biotit getrennt. Euritische Lamellen. Gefältet, verworren, zerquetscht.	Cordieritgneiss u. Cordieritknotengneiss (IIC); oft mit Fibrolith, Pinit u. Kaliglimmer. Besondere Einlagerungen: Lagergranite und Pegmatite wie in I, aber spärlicher. Amphibolite wie in I, aber reichlicher (darunter Eklogit).	Quarzfeldspathreicher, grossschuppiger, grobkörniger Lagengneiss (II). Besondere Einlagerungen: Pegmatit mit Albit, Biotittafeln. Kaliglimmer untergeordnet. Turmalin fehlt oder sehr spärlich. Meist begleitet von Amphiboliten (siehe I), Serpentin (» ») Granulit (siehe I).
	Besonders im zerquetschten, Kaliglimmer führenden Gneiss: Blei-, Silber-, Kupfererzgänge. Baryt, Quarz, Flussspath, Kalkspath, Zinkblende, Eisen- und Kupferkiese, Kupferglanz, Fahlerz, Speisskobalt, Rothnickelkies, Arsenikkies u. a. Gangmineralien.	

I; feldspathreicher, feinkörnig-kleinschuppiger ohne secundären Fibrolith; besonders als Grenzgestein von Granulit und Verbindungsglied zwischen einzelnen Granulitlinsen bemerkenswerth.

II; feldspathreicher, grobkörnig-grossschuppiger Lagengneiss, ohne Cordierit (oder aus solchem hervorgegangenem Fibrolith und Pinit).

Die durch die Structur bedingten Zwischenglieder I/II und I. II muss man bei der Kartenconstruction möglichst zu eliminiren suchen; das accessorische Auftreten von Kaliglimmerflimmern höchstens durch Chiffrirung andeuten.

Die felsitischen Quarzitschiefereinlagerungen in IF sind eine Art Parallelbildung des Granulits in I und II. Der bisher unbekannte Granulitzug Oberweistritz, Höllenberg, Kynau, Klinke, Kaiser-Heinrich endet mit Eklogitlinsen; beide Gesteine stehen also in einem geologischen Zusammenhang, welcher petrographisch in dem Zusammenvorkommen des Granulits mit Olivin- und Diallaghaltigem Amphibolgestein (und daraus hervorgegangenem Serpentin) begründet ist.

Gabbro, reich bald an Labrador, bald an Diallag, und Olivindiabas, tritt im feinkörnig-schuppigen Biotitgneiss IF und im Fibrolith-führenden, breitflaserigen II F und I/II F auf; und zwar liegen die Einzelvorkommnisse (meist nur lose Steine) in Linien, welche dem Verlauf der Gneissschichten folgen, weshalb die Gabbro-artigen Gesteine des NW.-Eulengebirges der Gneissformation anzugehören scheinen.

Altersfolge der Gneissarten. Betrachtet man das aus den Aufnahmen sich ergebende tectonische Bild, so möchte man zunächst daran zweifeln, ob hier von einer gesetzmässigen Aufeinanderfolge ursprünglich nahezu horizontal abgelagerter Schichten überhaupt die Rede sein kann; man glaubt vielmehr in einander geschlungene Schlieren vor sich zu haben, welche beim Erstarren aus einem schmelzflüssigen Magma bereits so ungleichartig zusammengesetzt waren, dass sich verschiedene

Gesteine aus ihnen herausbilden konnten, als nachmals gleichartige Kräfte und Reagentien gleichzeitig auf sie wirkten. Gneiss kann ebensowohl aus einem Glas herausgebildet sein, als aus dessen tuffigem Sediment.

Nehmen wir bei den Eulengebirgischen Gneissen das letztere an, so müssen wir zugleich eine doppelte Faltung (über Kreuz) voraussetzen, welche Schnittfiguren erklären kann, wie sie die in einander geschlungenen Gneissvarietäten an der Oberfläche zeigen. Profile durch einzelne der angenommenen Calottensättel oder Schalenmulden zeigen dann die Cordierit- (Fibrolith-) führenden Gneisse mit ihren Einlagerungen als liegende (ältere), die Cordierit- (Fibrolith-) freien mit Zubehör als hangende (jüngere). Profile durch andere Sättel und Mulden ergeben aber nicht dasselbe Resultat, und nur durch die Annahme von Wiederholung gleichartiger Schichten, von Auskeilung einzelner, von Unregelmässigkeiten im Faltenwurf, oder von späteren Störungen des Schichtenaufbaues könnte man solche Widersprüche wegraisonniren.

In seinen Hauptzügen stellt das Schichtenbild der Section Charlottenbrunn die oben gegliederten Gneisssorten so dar, dass körnigschuppiger Fibrolithgneiss (I F) im Osten, Süden und Südwesten des Kartenblattes, breitflaseriger Cordieritgneiss (II C) im Westen und Nordwesten desselben, ein ausgelapptes rundliches Gebiet von überwiegend Cordierit- und Fibrolith-freiem, körnigschuppigem (I) und breitflaserigem (II) Biotitgneiss umfassen, welches mit seinen Granulit- u. a. Einlagerungen die Mitte und den Nordrand der Section einnimmt. Und da die, allerdings steil aufgerichteten, Gürtelschichten dem Centralgebiet zufallen, so würden erstere das Liegende, letztere das Hangende einnehmen.

Culm. Zu den kleinen, bisher gekannten Culminseln des Stenzelberg's und des Spitzberg's sind durch meine Aufnahmen in der Section Charlottenbrunn Culmablagerungen von 7 bis 8 Quadratkilometer Flächenausdehnung gekommen, deren eine als $6^1/_2$ Kilometer langer, ununterbrochener, Streifen von Altfriedersdorf bis in den Oberweistritzer Forst sich erstreckt. Es

sind hauptsächlich rothe Culmconglomerate mit Gneissgeröllen; theils solchen aus der Nachbarschaft, theils fremdartigen: rother Zweiglimmergneiss u. a., welche in einzelnen Fällen nordischen sehr ähneln. Von Neufriedersdorf bis zur Michelsdorfer Kirche habe ich eine ganze Anzahl natürlicher Entblössungen in den Thalböden gefunden; weiter nordwärts werden solche aber sehr spärlich, und man ist genöthigt nach der intensiven Rothfärbung des Bodens und der Verbreitung loser Culmgerölle das Gebiet abzugrenzen. Dadurch wird die äussere Begrenzung manchmal unsicher, um so mehr als Steine aus dem Gneissgrundschutt mit solchen aus der Culmdecke vermengt sind, und als einzelne Culmgerölle weit abwärts über die Berggehänge zerstreut liegen. An dieser Verschleppung scheinen die diluvialen Fluthen um so mehr betheiligt gewesen zu sein, als die Culmgrenze auf den Anhöhen nahezu in den 560 Meterhorizont des diluvialen Eismeers fällt.

Da das Culmconglomerat ebensowohl auf den Böden der jetzigen Thäler, als auf den zwischenliegenden Anhöhen, schwebend abgelagert ist, so müssen den jetzigen Thälern conforme schon vor der Culmzeit das Gneissgebirge durchzogen haben. Und da die Culmschichten überall schwebend verlaufen, so können seit ihrer Ablagerung auch keine bedeutende schiefe Aufwärtsverschiebungen im Gebirge stattgefunden haben, obwohl sich das Eulengebirge seitdem als ganzes verschiedene Male gehoben und gesenkt haben mag.

Der Culm der Section Charlottenbrunn besteht aus der NNW. gerichteten Partie des Stenzelberg's, aus der parallelen von Friedersdorf-Heinrichau-Michelsdorf nebst ihrer ausgelappten nördlichen Fortsetzung, und aus einem Lappen zwischen Wüstewaltersdorf und Heinrichau, welcher diese beiden Züge verknüpft. Dazu kommt noch eine ganz kleine isolirte Insel am nordöstlichen Gebirgsfuss bei Ludwigsdorf, und schwache Andeutungen zwischen Wacheberg und Obertannhausen. Da sowohl auf dem Culmconglomerat des Stenzelberg's als auf dem von Heinrichau südwärts Grauwacke und Thonschiefer (am Spitzberg mit Spiriferen-führenden Kalkknollen) liegt, so scheint das Culmmeer südwärts an Tiefe zugenommen zu haben.

Andererseits liegt aber auch eine Grauwackenablagerung auf dem nördlichsten Zipfel des Conglomerats am Schlossberg, nahe dem Schlesierthal.

Hier sind der Culmgrauwacke drei oder vier Schichten von psammitischem, sandstein-ähnlichem Porphyr concordant zwischengeschoben. Aeusserlich ähnelt dieser »Schlossbergporphyr« dem angewitterten Kersantit, welcher in repetirten Lagen dem Schiefer und Grauwackensandstein des Spitzberg's, gleichfalls concordant, eingelagert ist. Auf der Verbindungslinie zwischen Spitzberg und Schlossberg, welche südostwärts verlängert die Culminsel von Steinkunzendorf trifft, liegt noch ein einzelnes kleines Vorkommen von »Schlossbergporphyr«, zwischen Michelsdorf und Leutmannsdorf.

Diluvium. Die Meeresstrandhorizonte des NW.-Eulengebirges, welche ich im Jahrbuch der Königl. Geol. Landesanstalt für 1883, S. 540 f.; 1884, S. LXXXVII f.; 1886, S. 317 f. beschrieben habe, konnten auch in dem nun aufgenommenen Theil der Section Charlottenbrunn wiedererkannt werden. Der oberste und deutlichste derselben, in 550—560 Meter M. H., bezeichnet den Strand des diluvialen Eismeers, in welchem die skandinavischen Gletscher kalbten, und ist stellenweise noch jetzt mit entsprechenden Ablagerungen garnirt: schwebend geschichtete Sand- und Strandgerölle-Bänke, mit zahlreichen Feuerstein- u. a. nordischen Geschieben, zwischen Hexenstein und Hausmannsdorf, 555 Meter ü. M.; mit Lätt und Sand bedeckte Lehmlager, worin gleichfalls Feuerstein- u. a. nordische Geschiebe, am Heidelberg, 560 Meter ü. M.; nordische Findlinge, SW. von Leutmannsdorf, bis 520 Meter M. H.

Es ist mir nun aber auch gelungen, Bodenabsätze desselben Meeres aufzufinden, welche nachmals nicht umgelagert und durch Ueberdeckung so wenig gestört worden sind, dass über ihre Natur kein Zweifel sein kann, selbst wenn die Andeutungen von *Yoldia*, welche ich darin gefunden zu haben glaube, einem raschen vorgefassten Urtheil nur noch als Thongallen erscheinen. Ich habe diesen Meeresthon mit seinen Yoldiaspuren in der Sitzung

vom 2. November 1887 der Deutschen geologischen Gesellschaft vorgelegt, und zugleich das schematische Profil des Eulengebirgischen Gebirgsdiluviums skizzirt, welches weiter unten folgt.

Auf dem Sattel zwischen Reussendorf, Bärengrund und Altwasser streckt sich von NO. nach SW. ein kilometerlanges Lehmlager, dessen höchsten (Sattel) Punkt die Chaussee nahe Cäsargrube in 486 Meter Meereshöhe passirt.

Die Einzelprofile in den verschiedenen Lehmgruben können dahin zusammengefasst werden, dass auf Grundschutt nach Steinkohlen- oder Culmconglomerat liegt:

$1\frac{1}{2}$ — 2 Meter dunkelgrauer, dünnschichtiger, fetter Thon;
0 — 2 » gelber, sandiger Thon, (aufwärts, öfters übergehend in folgenden);
0,5 — 6 » gelber, magerer, ungeschichteter Lehm.
Darüber
0,7 — 1,5 » wechselnde Schichten von gelbem und rothem Sand, Kies, Gerölle, oft durch ein dünnes, rothes, sandiges Lehmband vom unterliegenden getrennt.

Die Decke der ganzen Ablagerung bildet
$\frac{1}{4}$ — $\frac{3}{4}$ Meter gelber und blauer Lätt mit torfiger Oberfläche.

Von diesen Schichten ist die unterste und theilweise die zweite, von »hvarfviglera« nicht zu unterscheiden. Sie besteht aus papierdünnen, schwarzgrauen, hellgrauen und rostigen Lagen, welche durch dünne Häutchen zartesten Sandes getrennt werden. Man trifft darin ausser Feuerstein- und anderen kleinen nordischen -Geschieben und Sandkörnern, Brocken von Lignit und tertiäre Quarzitgerölle; in einer der Lehmgruben ist sogar Bernstein gefunden worden. Unter einheimischen Geschieben fallen ausser carbonischen namentlich solche von mürbem Phyllit auf.

In diesem Thon fand ich, in der zur Domäne Reussendorf gehörigen, untersten Lehmgrube die fingernagelähnlichen Kerne nach *Yoldia* (?) ohne Schale und Epidermis (welche von der Thonmasse absorbirt sein könnten); ausserdem einzelne Mergel-

puppen (marlekor). Dieser Thon kann nur äusserst zarter, ruhig abgesetzter Seeschlamm sein; und da die Lokalität (Sattel, welcher nach N bis O in eine freie Ebene abfällt, worüber ein Sperrdamm unabsehbar ist) die Voraussetzung eines kleinen Binnensees ausschliesst, so können wir nur den Bodenabsatz eines Meeres vor uns haben, desselben Meeres, welches den Strandhorizont 560 Meter erreichte, bevor es sich senkte. Daraus erklärt sich dann von selbst, dass mit anderen Treibproducten auch eisbeförderte nordische Geschiebe zum Absatz gelangten. Solche sind in dem, in streifigen, gelben Thon übergehenden, Lehm aber viel häufiger und grösser; ein gerundeter nordischer Granitblock von 2—3 Kubikmeter liegt z. B. in der Lehmgrube nächst W. von der Strasse, 480 Meter ü. M. Im gelben, ungeschichteten Lehm sind auch Diluvialgeschiebe aus der Nachbarschaft viel häufiger; nicht nur Lignit, Basalt, tertiärer Sandstein u. dergl., sondern auch carbonisches.

Dieser Lehm ist offenbar kein einfaches Meeresdepositum mehr, sondern während und nach dem Rückzug des Meeres zusammengeschwemmter Diluvialschutt, also Gehängelehm, dessen Umlagerung in der Diluvialzeit begann. Noch mehr gilt dies von dem Kies und Sand, welcher den Lehm bedeckt und dem Grundschutt der nächsten Anhöhen entnommen ist. Ueberlagert von alluvialem Lätt mit seiner Torfdecke schliesst er die Diluvialbildungen ab.

Aehnliche Ablagerungen von streifigem, dunkelgrauem Thon, unter Lehm mit internen und nordischen Geschieben, kommen am NW.-Eulengebirge noch vor bei Seitendorf, 425 Meter ü. M.[1]), wo ich noch mehr *Yoldia*-ähnliche Thonkerne gesehen habe, als bei Reussendorf; bei Wüstegiersdorf, 460 Meter; Niedertannhausen, 410 Meter; Schenkendorf, 380 Meter; (Oberweistritz, 320 Meter?). Abgesehen von Seitendorf wird bei denselben aber fraglich, ob sie nicht in Landseen abgesetzt

[1]) Hier liegt $5^1/_2{}^0$ einfallender, gelbgrauer, blätteriger Thon auf 12^0 einfallendem schwarzgrauem. Ich glaube nicht, dass die Discordanz beider, und Wirrungen an ihrer Grenzfläche, anderen Ursachen zuzuschreiben sind, als Abrutschung der hangenden Schichten thalwärts.

sein mögen, welche bei Rückzug des Weistritzfjords successive in dessen äusserstem Winkel blieben; dies gilt namentlich von Niedertannhausen; auch habe ich in denselben nicht nach Meeresthierresten gesucht. Diese Vorkommnisse liegen ausserdem so eingeengt im Thal, dass sie der Confusion mit nachmaligen Diluvialtransporten aus dem Gebirge weit mehr ausgesetzt waren, als die Sattelablagerung bei Reussendorf.

Es gliedert sich nun das Gebirgsdiluvium einfach und klar in 3 Gruppen:

I. Grundschutt des Gebirges, verschwemmt und umgelagert durch Fliesswässer (auch lokale Gletscher?) vor der letzten Meeresbedeckung des Gebirges (oder während dieser, aber über seinem Strand in 560 Meter Meereshöhe). Sturz-, Block- und Trümmerhalden; alte Schuttkegel und Muhren; Glimmersand aus verwittertem Gneiss; steiniger, rauher, magerer Gneisslehm, auf den Anhöhen (über 560 Meter). Nordisches und tertiäres fehlt.

II. Meeresabsätze, aus der Zeit da skandinavische Gletscher im diluvialen Eismeer mündeten, welches Hor. 560 Meter des jetzigen Eulengebirges erreichte.

1⁰. Strandablagerungen. Strandbilder. Findlinge, von gestrandeten Eisbergen abgesetzt (Heinrichau-Leutmannsdorf 520 Meter u. M.; Heinrichau-Wüste-Waltersdorf 620 Meter?); Lehm (Heidelberg 560 Meter) und geschichteter Sand, Kies, Gerölle (Hexenstein-Hausdorf 555 Meter). Theils vom Gebirge abgeschwemmtes, theils vom Meer beigeflutetes und geschichtetes Material.

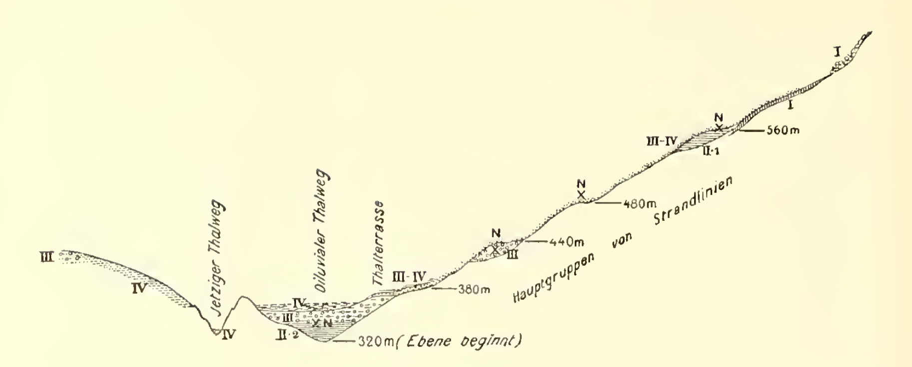
2⁰. Bodenablagerungen. Ausser Findlingen und Geschieben, welche das Treibeis, vom Hor. 560 Meter bis in die Ebene hinab abbürdete, bevor es strandete: Dünnstreifiger blätteriger Thon (hvarfviglera) mit Sandschmitzen im Liegenden und Hangenden und in Strandnähe; mit einzelnen nordischen, tertiären und internen Geschieben, Lignit, Bernstein, Marlekor, *Yoldia* (?) (Reussendorf 486 Meter; Seitendorf 425 Meter; die anderen oben angeführten Vorkommnisse gehören theilweise schon zu III).

III. Meeresabsätze und Gebirgsschutt, umgelagert und vermischt, während des Rückzugs des Eismeeres und der

skandinavischen Gletscher (Vorschub lokaler Eulengebirgsgletscher?) und später. Die Strandablagerungen II 1^0 beginnen schon diese Reihe. Findlinge und heimische Klippblöcke nach Steinsehären, am ursprünglichen Absatzort liegen geblieben oder verrollt. Hauptgebilde ist diluvialer Gehängelehm, dessen Thongehalt theils dem Diluvialthon II 2^0 entstammt, theils dem verwitterten Gneissgrundschutt des Gebirges. Die in diesem Lehm reichlich eingepackten Steine sind theils zusammengeschwemmte nordische und tertiäre Diluvialgeschiebe (selbst Blöcke) aus II, theils einheimischer Gebirgsschutt; Lignit und Bernstein aus II 2^0. In der Oberweistritzer Lehmgrube sollen Säugethierknochen gefunden worden sein (?), wohl im Löss. Plateau von Hohgiersdorf-Seitendorf, 460—480 Meter u. M.; diluvialer Thalboden der Weistritz und des Zwicker-Goldbachthales mit ihren Terrassen, alten Seebecken und Stromrinnen. (Wüstegiesdorf 470 Meter, Obertannhausen 460 Meter, Niedertannhausen 410 Meter, Kynau 380 Meter, Oberweistritz 320 Meter, Reussendorf bis 486 Meter, Dittmannsdorf 420 Meter). Sand- und Geröll e-Ablagerungen (Kiesgruben) derselben Kategorie, mit nordischen und tertiären Geschieben in überwiegend internem Schutt: SW von Leutmannsdorf 440 Meter, Mährlestein 360 Meter, Kynau 370 Meter, Dittmannsdorf-Tschorn 450—380 Meter; vor dem Gebirgsfuss oft mit lössartiger Decke. Halden, Schuttkegel, Muhren in und vor dem Gebirge.

Das gemischte Gebirgsdiluvium (III) greift in die Erosionen und Alluvionen (IV) aller Art der Jetztzeit ein. Das conventionelle Ende der Diluvialzeit bezeichnen topographisch die neuen Thalwege des Weistritzthales (Niedertannhausen, Mährlestein, Kynau) und Zwicker-Goldbachthales (Dittmannsdorf-Tschorn); die aus dem diluvialen Thalboden geschnittenen Terrassen, Erosionsmulden. Alluvialbildungen: Halden, Schuttkegel, Ueberschwemmungsschutt, Gehänge- (Au-) und Wiesen-Lehm (Lätt), Torf u. dergl.

Graphisch lässt sich diese Gliederung des Gebirgsdiluviums, von der ich hoffe, dass sie auch ausser dem Eulengebirge Bestätigung finden wird, ungefähr so darstellen:



Im Vorgehenden ist öfters von internen Gletschern gesprochen worden, während ich in früheren Berichten wiederholt auf Pseudoglacialphänomene im Eulengebirge hingewiesen habe, nämlich: Harnische auf anstehenden Klippen durch Klüftung und Schichtung vorgeschriebene Verwitterungsriefen auf Kohlensandstein, umgestauchte Schichtenköpfe, Radschrammen auf losen und anstehenden Steinen, Muhrenscheuerspuren an Thalwänden, Muhrengerölle mit rauh geschundenen Flecken. Letzten Herbst habe ich aber mitten in Dittmannsdorf dicht an der Chaussee Schrammen gefunden, welche von einem Gletscher herrühren dürften, und zwar nach Lage, Richtung, Stoss- und Läseite von einem Gletscher, welcher sich am Langeberg, Ochsenkopf, Kaudersberg (776,6 Meter) sammelte und theils dem Lehmwasserthal folgte, theils dem Zwickerbachthal durch Steingrund, Reussendorf, Dittmannsdorf. Bemerkenswerthe Ablagerungen oder Terraingestaltungen hat er nicht hervorgebracht; zu ersteren könnte man vielleicht gemischte Gerölleablagerungen in Dittmannsdorf und am Anschnitt der neuen Strasse am Südabhang des Tschorn rechnen. Solchenfalls hätte der Zwickergletscher an Umlagerung des Meeres- und internen Diluviums (III) theilgenommen; er könnte schon das Eismeer in seinem 560 Meter Strand erreicht haben, dem Rückzug desselben gefolgt sein, oder erst später (durch Höheraufsteigen der Berge) sich gebildet haben. Das Seitenthälchen, welches bei der Domäne Reussendorf vorbei nach dem mehrerwähnten Sattel (Cäsargrube) führt, war aber

nicht vergletschert, sonst würden die Thonablagerungen nicht geblieben sein.

Da im Eulengebirge und Waldenburger Gebirge mehrere Berggruppen die Höhe von 700—800 Meter übersteigen, so darf man wohl noch mehrere solcher Miniaturgletscher voraussetzen, welche an der Umlagerung des Diluviums (III) theilnahmen. Ihre Bedeutung bleibt aber immerhin eine mehr meteorologische als geologische (ungefähr gleich jener jetziger Alpengletscher zweiten oder dritten Ranges), denn sie flossen in vorher existirenden Thälern, hinterliessen keine auffälligen Moränen, verrichteten mit einem Wort keine andere geologische Arbeit, als schuttreiche Wildbäche (Muhren ohne Eispanzer) auch verrichtet haben.

Einigermaassen an Moränenlandschaft erinnert übrigens die Gegend südlich von Zedlitzheide (Section Rudolfswaldau).

Mittheilung des Herrn Schütze über Aufnahmen in der Umgegend von Waldenburg und Landeshut.

Die Arbeiten des Jahres 1887 erstreckten sich auf dem Blatt Waldenburg in der Hauptsache auf das Rothliegende, Diluvium und Alluvium, sodann wurden auf dem Blatt Landeshut, welches die westliche Hälfte der Niederschlesischen Steinkohlenmulde enthält, die Steinkohlenformation und das Rothliegende mit den zugehörigen Eruptivgesteinen in ihren Grenzen festgestellt.

Der Culm auf Blatt Landeshut zeigt denselben Charakter wie in der Umgegend von Waldenburg, jedoch treten hier in der Umgebung von Reichhennersdorf häufig grössere Rollstücke von Gneiss in den Conglomeraten hinzu. Schieferthone, denen des Ober-Carbon zum Verwechseln ähnlich, treten an der Grenze mit dem Ober-Carbon in der Nähe des Bahnhofes zu Landeshut auf, wo sie durch einen Versuchbau auf Steinkohlen bekannt geworden sind und sich durch zahlreiche Reste sehr gut erhaltener fossiler Pflanzen, namentlich von *Sphenopteris* (*Diplotmema*) *distans* Sternb. auszeichnen, während die früher im Betriebe gewesenen Steinbrüche von Leppersdorf die in Sandstein eingeschlossenen Reste von *Sagenaria Veltheimiana* Sternb., *Archaeocalamites radiatus*

Brongn., *Stigmaria ficoides inaequalis* Göpp., *Adiautides tenuifolius* etc. geliefert hatten.

Bei Gaablau sind seit dem 16. Jahrhundert mehrere schwache Erzgänge im Culm bekannt, welche bis zu einer Tiefe von 113 Meter untersucht worden sind, sich aber schliesslich als unbauwürdig erwiesen haben; sie führten Bleiglanz, silberreiches Fahlerz, in geringen Mengen auch noch Kupferkies, Blende und Speerkies, als Gangarten: Schwerspath, Flussspath und Quarz.

Ober-Carbon. Dasselbe beginnt auf Blatt Landeshut in einem grossen Theil seiner Erstreckung mit groben Conglomeraten, sodass dadurch die Abgrenzung gegen den Culm erschwert wird und dazu kommt noch, dass die Gerölle von Urschiefern sich auch noch im Ober-Carbon zeigen. Ob sämmtliche Schichten des Ober-Carbon auf Blatt Landeshut den Schatzlarer (Saarbrücker) Schichten angehören, ist nur in Bezug auf die liegendsten Schichten, welche den Ziegenrücken bei Hartau zusammensetzen, zweifelhaft. Das von der hier liegenden Concordia-Grube in Bau genommene Flötz wird überall von Sandstein bedeckt, Schieferthon fehlt fast vollständig und damit ist auch die Auffindung fossiler Pflanzenreste, welche die Bestimmung der Formationsstufe ermöglichen, ausserordentlich erschwert. Die geringen Spuren, welche gefunden worden sind, scheinen für die Zugehörigkeit dieser Schichten zu den Waldenburger (Ostrauer) Schichten zu sprechen. Hier endigen letztere, da es möglich war, festzustellen, dass die liegendsten Schichten bei Landeshut und Reichhennersdorf den Schatzlarer Schichten angehören.

Das Rothliegende. Ob dasselbe dem Ober-Carbon concordant oder discordant aufgelagert sei, lässt sich für die nächste Umgebung von Waldenburg wegen Mangel an Aufschlüssen nicht feststellen, wohl aber für das Terrain zwischen Gottesberg und Liebau. Bei Schwarzwaldau zeigen die Schichten des Ober-Carbon Neigungswinkel von 40—70°, während derselbe Winkel bei dem Kalklager im Rothliegenden bei Rothenbach höchstens 25° beträgt. Ferner lassen die bergmännischen Untersuchungsarbeiten bei Reichhennersdorf ersehen, dass das Rothliegende unter einem Winkel von 14—15°, das darunter liegende Ober-Carbon dagegen unter einem solchen von 32° Neigung abgelagert

ist. Endlich beweist das aus Felsitporphyr bestehende Grenzlager zwischen Ober-Carbon und Rothliegendem bei Alt-Lässig und Schwarzwaldau, dass die Ablagerung des letzteren nicht unmittelbar auf die des ersteren gefolgt ist.

Das vorhin erwähnte, dem Unter-Rothliegenden angehörende Kalklager von Rothenbach ist dem von Alt-Lässig und dem von der Wolkenbrust bei Langwaltersdorf (Blatt Waldenburg) parallel zu stellen.

Das Mittel-Rothliegende. In weiter Erstreckung von Langwaltersdorf auf Blatt Waldenburg bis Liebau auf Blatt Landeshut lagern auf den Sandsteinen des Unter-Rothliegenden die Eruptivgesteine, Felsitporphyr und Melaphyr, und die aus der Zertrümmerung des ersteren hervorgegangenen Conglomerate und Tuffe. Die bisher unter dem Gesammtnamen Melaphyr zusammengefassten Gesteine sind in Phorphyrit und eigentlichen Melaphyr geschieden worden, von denen der letztere das ältere Gestein ist.

Dem ersteren werden sämmtliche innerhalb des Ober-Carbons auftretende, bisher Melaphyr genannte Gesteine, sodann diejenigen, welche den Gr. und Kl. Wildberg und den Vogelsberg bei Lässig, den Spitz- und Mühlenberg bei Mittel-Conradswaldau zusammensetzen, dem letzteren der Storch- und Buchberg bei Langwaltersdorf, die dem Kl. und Gr. Wildberg vorgelagerten Höhen, die Forstberge, der Mummel- und Buchberg und die Hügelreihe am westlichen Fuss der Reichhennersdorfer Berge zugerechnet. Südlich von Reichhennersdorf löst sich dieser lange Melaphyrzug in einzelne dem Rothliegenden eingestreute insulare Partieen auf.

Der Felsitporphyr, welcher vom nördlichen Ende der Reichhennersdorfer Berge über Liebau hinaus bis zur südlich vorliegenden Landesgrenze reicht, ist sehr arm an porphyrischen Ausscheidungen. Die Porphyrconglomerate kommen nur noch als eine bis zum südlichen Abhang der Forstberge reichende Fortsetzung der entsprechenden Ablagerungen zwischen Lässig und Langwaltersdorf vor; mit ihnen ist diejenige Porphyrbreccie, welche als Saum den Felsitporphyr der Reichhennersdorfer Berge umgiebt, aber bei den südlich angrenzenden Liebauer Bergen fehlt, in keiner Weise zu vergleichen.

Das Ober-Rothliegende füllt das sehr breite, flache, von Nieder-Zieder bis Kloster Grüssau nur sehr wenig ansteigende Ziederthal aus; an der Grenze mit den vorgenannten Eruptivgesteinen tritt vom Mummel- bis Habichtsberge eine Carneolbank auf. Die groben Conglomerate des Ober-Rothliegenden mit Rollstücken vom Felsitporphyr, welche am Kirchberg bei Friedland anstehen, reichen von dort in nordwestlicher Richtung nur bis Ober-Conradswaldau und scheinen im übrigen Theil der Mulde zu fehlen.

Mittheilung des Herrn F. WAHNSCHAFFE über seine Aufnahmen im Uckermärkischen Arbeitsgebiete.

Der Kartencomplex, dessen geologische Kartirung von mir im Sommer 1887 in Angriff genommen ist, umfasst die Messtischblätter Boitzenburg, Hindenburg, Fürstenwerder und Dedelow, von denen das erstgenannte Blatt fertig gestellt wurde.

Gegenüber der Umgegend Berlins bietet dieses dem baltischen Landrücken zugehörige uckermärkische Aufnahmegebiet manche Eigenthümlichkeiten dar. Dieselben bestehen in einer ziemlich beträchtlichen Erhebung der Diluvialhochfläche über dem Ostseespiegel, in einer sehr mannichfaltigen Gestaltung der Oberfläche und in dem Vorkommen von wallartigen Endmoränen. Auf Blatt Boitzenburg treten die angeführten Merkmale in sehr deutlicher Weise hervor. Die mittlere Meereshöhe der Diluvialhochfläche liegt hier zwischen 80—90 Meter, während einzelne Punkte, wie beispielsweise die Gegend nördlich von Klaushagen bis zu 120 Meter ansteigen. Eine grosse Verbreitung besitzt auf diesem Blatte der Geschiebemergel, welcher sich einem aus grandigen Sanden gebildeten stark welligen Untergrunde anschmiegt und in Folge dessen an seiner Oberfläche ein sehr verschiedenartig gestaltetes Relief darbietet. Zahlreiche Pfuhle und unregelmässige, meist mit Torf erfüllte Bodenvertiefungen, sowie kleinere und grössere Seen sind in den Geschiebemergel eingesenkt und verleihen der Gegend den Charakter der Moränenlandschaft. Dazu kommen noch verschiedene Rinnen, durch welche die Seen zum Theil mit einander verbunden sind. Die erodirende Thätigkeit der Schmelzwasser des Eises hat sicher einen gewissen Einfluss auf die Ober-

flächengestaltung ausgeübt, doch ist dieselbe nicht als einziger geologischer Factor hier in Betracht zu ziehen, denn aus den Lagerungsverhältnissen geht deutlich hervor, dass viele der tieferen Seen älter sind als der Geschiebemergel und auf Einsenkungen zurückgeführt werden müssen, welche bereits in dem unregelmässig gestalteten Untergrunde vorhanden waren. In einem besonderen in diesem Jahrbuche befindlichen Aufsatze [1]) bin ich näher auf diese Verhältnisse eingegangen und kann daher auf die dortigen Ausführungen verweisen.

Das Vorkommen eines schmalen aus grossen Blöcken zusammengesetzten Walles, der mit nordwestlichem Streichen in den östlichen Theil des Blattes eintritt, bietet ein besonderes Interesse. Er ist nach Nordwesten zu unterbrochen, findet sich jedoch in der Zerweliner Haide wieder, woselbst er in mehrere parallele, die verschiedenen Etappen des sich langsam zurückziehenden Inlandeises andeutende Blockwälle sich auflöst.

Die geologischen Verhältnisse des Blattes machen es wahrscheinlich, dass der an der Oberfläche eine so ausgedehnte Verbreitung besitzende Geschiebemergel als die Grundmoräne der zweiten Vereisung und der Geschiebewall als die während der Abschmelzperiode zurückgebliebene Endmoräne anzusehen sei, welche sich bildete, als das zurückschmelzende Eis der zweiten Vereisung auf dem baltischen Landrücken längere Zeit hindurch stationär war. Die in unmittelbarer Umgebung des Geschiebewalles sich findenden Grande und Sande, welche oft zu kuppigen Hügeln angehäuft sind, stellen die Aufschüttungsmassen der vom Eisrande ausgehenden Schmelzwasser dar und sind daher dem Geschiebewalle in einer breiten Zone vorgelagert. Dabei ist der Geschiebemergel oft völlig von den Schmelzwassern denudirt oder auch mit mächtigen Ablagerungen von geschichtetem Sand und Grand überschüttet worden.

Die Hauptaufgabe der ferneren Aufnahmen in jenem Gebiete wird es sein, den weiteren Verlauf des Geschiebewalles zu verfolgen und sein Alter sowie seine Lagerungsverhältnisse mit Bezug

---

[1]) Zur Frage der Oberflächengestaltung im Gebiete der baltischen Seenplatte. S. 150—163.

auf den ihn umgebenden Geschiebemergel festzustellen, da die bisherigen Beobachtungen noch nicht genügen, um darüber ein ganz bestimmtes Urtheil abgeben zu können [1]).

Mittheilung des Herrn H. GRUNER über Aufnahme der Section Wilsnack im Herbst des Jahres 1887.

Das dem Westpriegnitzschen Kreise zugehörige, in seinem südwestlichen Theile von der Elbe begrenzte, der »Seehauser Wische« gegenüber liegende Gebiet der Section Wilsnack bildet eine weite Niederung, die in ihrer nordöstlichen Hälfte durchschnittlich 30 Meter, in der südwestlichen, dem unmittelbaren Elbgebiete, etwa 23 Meter Meereshöhe besitzt. Erstere besteht in der Hauptsache aus jungdiluvialem, sehr feinkörnigem, vollkommen steinfreiem Sand (Thalsand), der — wie Verfasser dieses im Jahrbuch für 1886 darlegte — sich früher südlich bis zum Höhenrand bei Hindenburg verbreitete. Die wasserfreien Höhen in der Wischa bei Berga, Schönfeld und Königsmark, diejenigen dicht an der Elbe bei Quitzöbel, Sandkrug und Bälow (Section Wilsnack), und die Höhen, auf welchen die Städte Wittenberge und Lenzen liegen, sind nur stehengebliebene Reste dieses einst weit verbreiteten Thalsandes. Letzterer charakterisirt sich auf dem Blatte dadurch, dass er seinem sonstigen Vorkommen entgegen humusfrei erscheint. Vielfältig zeigt er sich stark eisenschüssig, demzufolge roth gefärbt, und in trockener Lage ganz unfruchtbar. Fast durchweg liegt der Grundwasserstand darin ziemlich nahe der Oberfläche und stellt sich Wasser schon bei dem zweiten oder dritten Spatenstich ein, weshalb die Friedhöfe vieler Ortschaften künstlichen Auftrag erhalten müssen. Eisenschüssige Thalsandflächen neigen daher auch zur Bildung von Raseneisenerz und wird dieses in der gesammten Wilsnacker Feldmark angetroffen, verschwindet jedoch durch systematisches Rajolen mehr und mehr. Die Feinkörnigkeit des Thalsandes,

---

[1]) Durch die im Mai 1888 ausgeführten Untersuchungen ist diese Frage bereits entschieden worden. Vergl. G. BERENDT und F. WAHNSCHAFFE, Ergebnisse eines geologischen Ausfluges durch die Uckermark und Mecklenburg-Strelitz. Dieses Jahrb. für 1887, S. 363—371.

der Mangel eines Bindemittels und seine der herrschenden Windrichtung ausgesetzte Lage, bewirken leicht Verwehungen selbst bei nur mässigen Winden, bei starken jedoch kommt die gesammte Fläche in Aufruhr und wird der Sand zu hohen, mächtigen und weit sich hinziehenden Dünen aufgethürmt.

Die Oberflächenbeschaffenheit des Thalsandes ist keine so ebene, wie z. B. in den Hauptthälern der Mark, seine Flächen sind mehr coupirt und treten darin weithin fortsetzende Rücken auf, die aber, weil zu trocken, von den Ackerwirthen mehr und mehr planirt werden. Die tiefer gelegenen Areale im Thalsande, wie auch die Rinnen und Schluchten in den Dünenterrains, sind theils mit Torf, theils mit Moorerde erfüllt, wozu noch Raseneisenerz tritt, so besonders in den Wiesen bei dem Vorwerk Siegröhn, wo es in erstaunlicher Verbreitung und Mächtigkeit vorkommt, fleissig gegraben und in der absolut steinfreien Gegend als Bau- wie als Wegematerial hoch geschätzt wird.

Das näher der Elbe gelegene Gebiet besteht in der Hauptsache aus Schlick — mehr oder minder sandigem, rothem Lehm, Thon, humosem Thon und Schlicksand. Wie aber schon hervorgehoben, schliesst es mehrere aus Thalsand bestehende Höhen ein, von denen diejenige bei Sandkrug — unmittelbar an der Elbe — die bedeutendste ist; Verwehungen bildeten hier aber so zahlreiche Hügel, dass die gesammte Fläche auf dem Blatte als Flugsand angegeben werden musste. Westlich von Kl.-Lüben und Legde finden sich noch Sandareale, welche erst in neuerer Zeit bei Dammbrüchen zum Absatz kamen und unter denen in geringer Tiefe der frühere gute Schlickboden entsteht.

Diese Niederung ist im grossen Ganzen zwar eben zu nennen, doch zeigt sie vielfach tiefe Auskolkungen, welche bei Dammbrüchen entstanden und die mit sogenannten Qualmdeichen umgeben wurden, um das vorzugsweise hier erfolgende Austreten des Qualmwassers zu verhüten. In diese Niederung ergiesst sich auch das Flüsschen Karthan, das aus der Gegend von Leppin — auf dem anstossenden Blatte Glöwen — kommend, bei Wilsnack das Elballuvium erreicht, nahe der Rühstedter Grenze sich Wittenberge zuwendet und nach Vereinigung mit der Stepnitz oberhalb

dieser Stadt in die Elbe fliesst. Das im näheren Bereiche des Karthan gelegene und ausschliesslich als Wiese benutzte Schlickterrain zeigt eine mehrere Decimeter mächtige Ueberlagerung von Moorerde, und weiterhin — zwischen Bälow und Kuhblank — bildet das Liegende des Schlicks wiederum Moorerde oder Torf und zwar unweit Gr.-Lüben so mächtig, dass der Torf unter dem Schlick mit Vortheil gestochen werden kann; hierdurch ist von Neuem bewiesen, dass die betreffenden Areale — ehe die Elbe ihren Lauf hierher richtete — ursprünglich Sumpfflächen darstellten, welche später mit dem Schlick der Elbe und hierauf wieder lange Zeit mit Wasser bedeckt waren, in dem sich eine reiche Sumpfvegetation entwickelte.

Hervorgehoben sei noch, dass sowohl verhältnissmässig hoch, wie auch tief gelegene, mit Moorerde überlagerte Schlickterrains — wie z. B. südlich von Kuhblank und Gr.-Lüben — Nester von Wiesenkalk enthalten und rother Schlick auf der Rühstädter Feldmark auch oberflächlich mit Säuren übergossen braust, ein Vorkommen, das Verfasser Dieses auch auf anderen sogenannten Schlick-Sectionen — wie z. B. auf den Blättern Jerichow und Tangermünde — beobachtete und welches beweist, dass der Kalkgehalt des Elbschlicks keine seltene Erscheinung ist. Beispielsweise möge hier noch das südlich vom Tangermünder Chausseehaus in den grossen Lehmgruben zwischen den beiden Tangerarmen erschlossene Profil folgen:

9—17 Dec. rother Schlick,
5— 7 Dec. schlickiger Wiesenkalk mit Kalkknauern,
Flussgrand u. -Sand.

Die gesammte Elbniederung des Blattes Wilsnack zeigt — mit Ausnahme der durch besondere Deiche geschützten Feldmark — nur geringe Sicherheit gegen Ueberschwemmungen und stehen im Winter meist sämmtliche Wiesen bis unmittelbar vor Wilsnack, Legde und Abbendorf unter Wasser, weil bei längerem Hochwasserstande der Elbe der Rückstau des Karthan bis an genannte Ortschaften reicht. Ganz besonders leidet hierdurch Kl.-Lüben, wesshalb dort beinahe alle Gehöfte auf künstlich aufgeworfenen

Sandhügeln angelegt worden sind. Aber auch die eingedeichten Ländereien unterliegen Ueberschwemmungen durch das sogenannte Qualmwasser, das bei hohem Elbwasserstande aus den Kolken oder hinter den Deichen, wo der Schlick zum Auftrag des Dammes Verwendung fand, emporsteigt.

Mittheilung des Herrn K. KEILHACK über geologische Aufnahmen in der Gegend zwischen Belzig und Brandenburg.

Ein im vorigen Bande dieses Jahrbuches aus dem Alluvium bei Genthin beschriebenes eigenthümliches Gebilde, welches in der Hauptsache aus kohlensaurem Eisenoxydul, Eisenhydroxyd und Humus besteht, wurde bei den letztjährigen Aufnahmen in weiter Verbreitung gefunden. Nicht nur die grossen Moore des Fiener Bruches, sondern auch ein Theil der sogenannten Landschaftswiesen im Baruther Hauptthale nördlich von Brück führen unter $^1/_2$ — $1^1/_2$ Meter mächtiger Torfdecke eine dünne Schicht jener grauen bis grünlichen, in trockenem Zustande ausserordentlich leichten und dadurch an Diatomeenerde erinnernden Substanz. Der im Fiener Bruch für dieselbe angewendete Name »Mergel« ist wegen des gänzlichen Mangels an kohlensaurem Kalke nicht zu gebrauchen; ich nenne deshalb diese verbreitete, aber viel übersehene alluviale Bildung Eisenmoor. Wie so häufig der ersten Beobachtung mehrere weitere, bestätigende folgen, so auch hier: im Rhinluche bei Fehrbellin fand KLOCKMANN, in der Gegend von Boitzenburg WAHNSCHAFFE und bei Ringenwalde WÖLFER Eisenmoor als untere Grenze der Torflager.

Ferner wurde durch die Specialaufnahmen das im vorigen Bande des Jahrbuches über Schotterdeltas am Nordrande des Fläming Gesagte bezüglich der Deltas vor der Plane, dem Belziger Thale und dem von Verloren Wasser durchaus bestätigt.

Vor der Altersfeststellung der Tertiärbildungen im nördlichen Theile des Fläming bedarf es noch eines Vergleiches derselben mit den ungleich grossartiger aufgeschlossenen Ablagerungen am Südrande des Gebirges.

Mittheilung des Herrn L. BEUSHAUSEN über die Ergebnisse seiner Aufnahmen auf den Sectionen Gross-Wusterwitz und Brandenburg a. H.

Die Aufnahmearbeiten erstrebten die Fertigstellung der von den Herren Landesgeologe Dr. LAUFER bezw. Prof. Dr. SCHOLZ bereits theilweise kartirten Sectionen Gross-Wusterwitz und Brandenburg a. H. Erstere wurde abgeschlossen, die zweite dem Abschlusse nahe gebracht.

Beide Blätter bieten, was Oberflächenformen und geognostischen Aufbau anbetrifft, das gewöhnliche Bild der havelländischen Sectionen: grössere oder kleinere Diluvialplateaus zwischen weiten Thalflächen, welche grossentheils von jungalluvialen Bildungen eingenommen werden. Auch die Ausbildung der einzelnen Diluvial- und Alluvialablagerungen ist die gewöhnliche. Erwähnenswerth möchte in Bezug auf Section Gross-Wusterwitz vielleicht sein, dass ihre ganze südliche Partie — die östlichen Endigungen des grossen Fiener Bruches umfassend — von Sand- und Grandablagerungen eingenommen wird, welche die von den nördlichen Hängen des Fläming herabströmenden Gewässer in dieser flachen Thalmulde zu jungdiluvialer Zeit absetzten. Es sind grandige Thalsande, zum Theil Thalgeschiebesande mit oft gehäuften Geschieben von Nuss- bis über Kopfgrösse. Sie bilden grossentheils den Untergrund des Fiener Bruches, treten aber auch inselförmig und im Osten zusammenhängend unter der allgemeinen Torfbedeckung heraus. Das von K. KEILHACK im Jahrgang 1886 dieses Jahrbuches S. 139 beschriebene Schotter-Delta der Buckau liegt theilweise im Bereich des Blattes.

Auf Blatt Brandenburg sind die durch F. WAHNSCHAFFE zuerst von Ketzin beschriebenen kalkreichen Havelthonmergel in weiter Verbreitung zur Beobachtung gelangt, besonders ehemalige Seitenbuchten früherer Wasserläufe in oft ziemlich beträchtlicher Mächtigkeit — bei Radewege über 5 Meter — erfüllend.

Sie erreichen im Uebrigen auf Section Brandenburg die Westgrenze ihrer Verbreitung; die westlich bezw. nordwestlich an-

stossenden Sectionen gehören bereits dem Verbreitungsgebiet des der Regel nach völlig kalkfreien Elbschlicks an.

Südlich und östlich des Beetz-Sees und nördlich der Klein-Kreuzer Berge dehnt sich eine weite Thalebene, welche bis auf die stark abgewaschenen, aus Schichten des unteren Diluviums bestehenden Bodenwellen bei Mötzow und zwischen Grabow, Lünow, Weseram fast völlig horizontal ist. Sie besteht zum kleineren Theile aus vertorften, mit Havelthonmergel erfüllten Seitenbuchten des heutigen Beetz-Sees, zum bei weitem grössten Theile wird sie jedoch von feinen, fast oder ganz steinfreien Sanden eingenommen, in welche häufig — südwestlich von Grabow in ziemlich bedeutender Ausdehnung — mehr oder minder mächtige Schichten eines kalkreichen, feinsandigen Thonmergels eingeschaltet sind, welche jedoch in ihrer Ausbildung sehr wechseln und auf der einen Seite durch fast völliges Zurücktreten der thonigen Bestandtheile zu einem kalkreichen Schleppsande, auf der anderen durch Zurücktreten der feinsandigen Theile zu einem an thonigen Bestandtheilen reichen Süsswasserkalk werden können. In der letzteren Ausbildungsweise gelangten dieselben besonders südwestlich Grabow zur Beobachtung.

Ueber das Alter dieser Ablagerungen und ihre Beziehungen zu den Havelthonmergeln konnte ein abschliessendes Urtheil noch nicht erzielt werden, obgleich Manches dafür zu sprechen scheint, dass sie in früherer Zeit als jene abgesetzt wurden. Die überlagernden Sande sind von den echten Thalsanden, mit denen sie z. B. nördlich Klein-Kreuz unmittelbar zusammenhängen, petrographisch absolut nicht zu unterscheiden, und es erscheint die Möglichkeit, dass man es hier mit Aequivalenten der im Gebiete des Elbschlicks mehrfach zur Beobachtung gelangten »Thalthone« zu thun habe, nicht ausgeschlossen.

Mittheilung des Herrn A. JENTZSCH über Aufnahmen in Westpreussen.

Section Pestlin wurde begonnen und vollendet. Dieselbe gehört (zwischen Stuhm, Marienwerder und Riesenburg liegend) der sanftwelligen Diluvialplatte an, welche rechts des Weichsel-

thal-Einschnittes von dem die russische Grenze bildenden Drewenzthal bis zum Weichseldelta sich in etwa 60 — 120 Meter Meereshöhe hält, eine westliche, bis 50 Kilometer breite Vorstufe des ostpreussischen Haupthöhenrückens bezeichnend. Die Höhe der Section variirt von 24—105 Meter und beträgt im Mittel circa 75 Meter. Höhen unter dem für die allgemeine Diluvialplatte angegebenen Maass von 60 Meter finden sich auf der Section nur in einer thalartigen Senke, welche fast geradlinig von der Nordostecke des Blattes bis zu den nördlichen Abbauten des Marktfleckens Pestlin hinzieht, von wo sie sich verflachend, anfangs verbreitert, zuletzt schmal werdend nach Süden lenkt, wo sie sich über Luisenwalde und zuletzt nur noch schwach angedeutet bis zum Südrande der Section bei Dubiel verfolgen lässt. Während die Senke in diesem ganzen Verlauf eine unregelmässig wellige, zumeist mit Humusansammlungen erfüllte Thalsohle besitzt, setzt sich ein Zweig derselben von Pestlin nach Westen fort und ist durch die darin fliessende Bache zum Erosionsthal umgeprägt.

Inmitten der genannten Senke liegt eine nur 175 Fuss (55 Meter) hohe Wasserscheide in den Hügeln, auf welchen der Weg Ramsa-Sadlecken verläuft. Der nördliche Theil der Senke wässert nach der von Stangenberg kommenden »Bache«, welche bei Gr.-Rhodau beginnt, bei Dakau in die Section und dann in die Marienwerderer Weichselniederung tritt.

Der Lauf dieser »Pestliner Bache«, wie ich sie nennen möchte, besteht aus zahlreichen charakteristischen, aber kurzen Erosionsstrecken, welche Torfniederungen verbinden — sichtlich alte Seebecken, deren kettenförmige Reihe die Pestliner Bache im Laufe der Zeit in ein zusammenhängendes Erosionsthal umzuwandeln bestrebt ist. Trotz der zahlreichen fast horizontalen Strecken, innerhalb welcher sie Torfflächen durchzieht, hat die Pestliner Bache innerhalb der Section ein Gefälle von 188 Fuss (59 Meter).

Die oben erwähnte Thalsenke lässt sich ausserhalb der Sectionsgrenze in der gleichen (d. h. ungefähr erzgebirgischen) Richtung meilenweit nach ONO. verfolgen, in schönster Uebereinstimmung mit der Richtung des Kreiderückens von Prothen, Krapen und Kerschitten bei Christburg und zahlreicher denselben benachbarter

Rücken und Thalsenken. Diese Richtung spielt mithin in der Tektonik dieser Gegend eine hervorragende Rolle. Die Epoche der entsprechenden Terrainfaltung fiel mit dem Schlusse der Glacialzeit zusammen.

Ungefähr senkrecht auf diese Richtung steht diejenige einer andern Senke, welche sich von Michorowo nach SSO. erstreckt und nahe dem Südrande des Blattes unweit Orkusch plötzlich endet. Sie wird in einem Theile ihres Laufes von der Pestliner Bache durchströmt. Die eine wichtige tektonische Linie Westpreussens markirende Hauptsenke bezeichnen wir als die Waplitzer Senke [1]), jene zuletzt erwähnte secundäre als die Portschweitener Senke.

Die nordwestliche Ecke des Blattes durchzieht eine schmale und weniger lange, doch gleichfalls unverkennbare Falte, die »Stuhmsdorfer Senke«, welche der Waplitzer Senke conform verläuft und wie diese von der Pestliner Bache durchbrochen wird. Auch die Stuhmsdorfer Senke ist mit Humusansammlungen und Abschlemm-Massen erfüllt; nahe dem Nordrande des Blattes gabelt sie sich.

Durch genannte Senken gliedert sich die Diluvialplatte der Section in folgende Abschnitte:

1. Die Stuhmsdorfer Welle (80 Meter) in der NW.-Ecke.

2. Die Gurkener Welle zwischen der Stuhmsdorfer und Waplitzer Senke, innerhalb der Section bis 75 Meter, nordöstlich davon bei Gurken bis 84 Meter ansteigend.

3. Die Nikolaikener Platte, das Land südlich der Waplitzer Senke bis zur Liebe und zum Sorgensee, vom Weichselgehänge bei Rehhof bis zu dem von Stangenberg nach Waplitz ziehenden Thale begreifend. Dieselbe steigt auf Section Pestlin bis 108 Meter, östlich derselben (zwischen Nikolaiken und Gr.-Rohdau) auf 130 Meter.

Der Boden der Section besteht ausschliesslich aus Diluvium und Alluvium. Unter den Diluvialgeschieben bemerkt man hin

[1]) Nach dem in ihrer NO.-Fortsetzung liegenden gräflichen Gute Gross-Waplitz.

und wieder gerollte Feuersteine, sogenannte »Wallsteine« MEYN's, welche auch auf den Nachbarsectionen beobachtet, und welche er als gewöhnliche Kreidefeuersteine auffasst, die zur Tertiärzeit abgerollt und wie die sie begleitenden Phosphorite später in Diluvialmassen umgelagert wurden.

Die Gliederung ist folgende:

Jung-glacial	Oberer Sand und Grand untergeordnet, besonders als Bestreuung. Oberer Geschiebemergel, einen grossen Theil der Oberfläche bedeckend. Unterdiluvialer Thonmergel (besonders im Nordwesten stark entwickelt), Mergelsand, Unterdiluvialsand und Unterdiluvialgrand mit einer Mischfauna auf secundärer Lagerstätte. Dieselbe besteht aus folgenden nach ihrer Häufigkeit geordneten Arten: *Yoldia arctica* GRAY, *Cardium edule* L., *Cyprina islandica* L., *Dreyssena polymorpha* PALL. sp., *Tellina solidula* PULT., *Mactra subtruncata* DAC., *Paludina diluviana* KUNTH, *Nassa reticulata* L. sp., *Elephas primigenius* BLUMENB. Unterer Geschiebemergel.
Inter-glacial	Mächtiger unterdiluvialer Sand mit *Cardium echinatum* L., stellenweise Unterdiluvialer Thonmergel.

Auf dem schwer durchlässigen Höhenboden des Jungglacial bei Stuhmsdorf zeigt sich eine örtlich beschränkte Anreicherung mit Humus, welche der jenseits der Weichsel in gleichem Niveau auftretenden »Schwarzerde« von Mewe zu vergleichen ist.

Das Jungalluvium bietet, abgesehen von einzelnen kleinen Dünenbildungen, nichts bemerkenswerthes.

Die Aufnahme der südlich angrenzenden Section Gr.-Krebs wurde fortgesetzt. Zu den vorjährigen Mittheilungen über dieselbe ist hinzuzufügen, dass eine Nordseefauna in dem interglacialen Sande rechts der Liebe nahe östlich von Brakau aufgefunden wurde. Zwar fand ich nur *Cardium edule* L., *Tapes virginea* L. sp. und *Tellina solidula* PULT., aber schon der Gegensatz

dieser kleinen Fauna zu derjenigen der auf Section Pestlin anstehenden Diluvialsande beweist, im Verein mit den Lagerungsverhältnissen, ihre Ursprünglichkeit. So schafft dieser Fund ein werthvolles Bindeglied zwischen dem Interglacial von Marienwerder und Riesenburg.

Einen zweiten, etwas reicheren Fundort derselben Nordseefauna fand ich im interglacialen Sand ausserhalb der Section, doch dicht westlich der südwestlichsten Ecke derselben auf Section Marienwerder rechts der Cypelle auf. Dort sammelte ich: *Cardium edule* L., *Nassa reticulata* L. sp., *Cyprina islandica* L., *Cerithium lima* Brug., *Scrobicularia piperata* Gmel., *Mactra subtruncata* Dac., *Tapes virginea* L. sp. und ? *Tellina solidula* Pult., also eine ganz typische reine Fauna, in welcher die wichtigsten Arten von Jakobsmühle und Kleinschlanz vertreten sind. Von den dort einigermaassen häufigen Arten fehlen bis jetzt nur *Cardium echinatum* L. und *Mytilus edulis* L.

Mittheilung des Herrn R. Klebs über geologische Aufnahmen der Section Schippenbeil und über Untersuchung des ost- und westpreussischen Tertiär.

Section Schippenbeil wurde vollständig aufgenommen. Auf derselben treten flächenbildend besonders die obersten Schichten des ostpreussischen Diluviums: Decksand, Deckthon und Mergel in mannichfachem Wechsel zu Tage. In den Rinnen und tiefer gelegenen Districten ist der untere Thon verbreitet. Der obere Mergel zeichnet sich durch grosse Armuth an Geschieben und durch geringe Mächtigkeit aus. Der untere Sand ist meist sehr feinkörnig und auch wenig mächtig und besitzt vielfach Einlagerungen von Thon, Fayencemergel und Mergelsand. Neu für die von mir in $^1/_{25000}$ kartirten Blätter waren obere Mergel, bei welchen ein auffallender Gehalt an Humus sich in grösserer Tiefe (1,5 Meter) bemerkbar machte. Ein gewisser Humusgehalt ist zwar vielfach auch auf andern Sectionen beobachtet und in den Bohrtabellen bezeichnet worden, doch ging dieser kaum über 2 Decimeter in die Tiefe. Auf Section Schippenbeil jedoch finden wir schwarze humose Lehme in grösseren Gebieten gleichmässig bis zu einer

Tiefe von 1,2 Meter. Es liegt nahe, diesen humosen Lehm als übereinstimmend mit der Schwarzerde aufzufassen, welche in den undurchlässigen Lehmterrains bei Rastenburg, Rössel u. s. w. häufiger in Ostpreussen vorkommt. Auf Section Schippenbeil findet sich die Schwarzerde in zwei Gebieten. Das eine liegt unterhalb der 100 Fuss-Curve in dem Thale der Zaine südlich Schlämpen, das andere unterhalb 112,5 Fuss zwischen Schmirdtkeim und Horst. In beiden Gebieten ist ein oberer Mergel imprägnirt, welcher auf unterem Sande in kaum $1^1/_2$—2 Meter starker Decke lagert. Die Ursachen für die Bildung dieser Schicht sind namentlich klar in dem letzteren Gebiet. Hier kann entschieden nur ein höherer, wenn auch nur zeitweilig wiederkehrender Wasserstand die Durchtränkung des Bodens bewirkt haben. Wenn wir die geologischen Verhältnisse dieses alluvialen Beckens näher betrachten, so finden wir, dass an einer Stelle, genau in der Höhe dieser Schwarzerde eine entschiedene Süsswasserbildung, der Wiesenkalk unter alluvialem Sande und dass rund umher entweder Moorerde oder Wiesenlehm in demselben Horizonte auftreten, und dass sonst Sande sich finden, bei welchen man nicht entscheiden kann, ob sie als alluvialer oder diluvialer ehemaliger Seegrund aufzufassen sind. Die tieferen Partieen dieses Beckens sind mit Torf über Wiesenkalk oder mit Torf unter Wiesenlehm erfüllt. Da es nun wohl sicher ist, dass auch in dem Gebiet der Schwarzerde sich ähnlich, wie an den anderen Stellen moorige Ablagerungen gebildet haben würden, wenn dasselbe beständig unter Wasser gelegen hätte, so ist nur anzunehmen, dass das Lehmterrain etwas, wenn auch nicht viel höher als der damalige Wasserspiegel und zeitweilig trocken gelegen haben muss. Auf diesen Lehm trat nun bei hohem Wasserstand das von dem Torf braungefärbte Moorwasser und durchtränkte oberflächlich den Boden. Wenn dann im Sommer der Lehm trocken lag, so erhielt er Risse und Sprünge; durch diese, durch die Röhren von Würmern etc. mag ein plötzlicher Regen die humosen Schichten in die Tiefe geführt, oft auch direct das Torfwasser sich hineingezogen haben. Als dann später bei Rosenort der Abfluss des Rosenorter Fliesses sich so vertieft hatte, dass die

Wasser nicht mehr rückwärts stauen konnten, und sich durch Abtrag der Lehmplateaus eine Schicht von Wiesenlehm über den Torf lagerte, hatte die Bildung der Schwarzerde im Ganzen ihren Abschluss erlangt. Die Annahme, dass nur eine starke Vegetationsdecke in früheren Zeiten, die sich auf dem undurchlässigen Untergrund durch die dahin zusammenfliessende Feuchtigkeit begünstigt, gebildet hätte, wie SCHRÖDER die Schwarzerde von Rössel erklärt (vergl. dieses Jahrbuch 1886, S. XL), halte ich wenigstens für diese Gebiete auf Schippenbeil für unbegründbar.

Einer genauen Untersuchung wurden die Tertiärgebiete am Nordstrand des Samlandes in Ostpreussen und zwischen Oxhöft und Rixhöft in Westpreussen unterzogen, einmal um aus den Letten eine grössere Sammlung der schön erhaltenen Pflanzenreste für das Museum der Kgl. geologischen Landesanstalt zusammen zu bringen, sodann aber auch um Vergleiche mit dem bereits kartirten Tertiärgebiet von Heilsberg anzustellen. Das Resultat war im Ganzen ein recht günstiges. Am Nordstrande des Samlandes wurden circa 600 wohl erhaltene Blatt- und Fruchtabdrücke und Hölzer gesammelt. Von letzteren ist besonders ein 2,5 Meter langes Stammstück von *Pinites protolarix* G. bemerkenswerth, welches wunderschön erhalten und nach dem Urtheil des leider inzwischen verstorbenen Prof. Dr. R. CASPARY für die Phytopalaeontologie sehr interessant dadurch ist, dass es bedeutende Abweichungen der Mikrostructur in verschiedener Höhe und an der Aussenseite und Innenseite des Stammes zeigt. Leider aber kamen diese vorläufigen Untersuchungen nicht über eine mündliche Mittheilung hinaus. — In Westpreussen wurden circa 900 gut erhaltene Blattabdrücke und Früchte gesammelt und etwa 17 bestimmbare Stämme z. Th. blossgelegt und davon grössere Belagstücke genommen. Ein Cupressineenstamm hatte einen Durchmesser von 1,2 Meter und war 3 Meter zu verfolgen. Leider misslang es einen ganzen Querschnitt des Stammes zu nehmen, da derselbe so mit Schwefelkies durchsetzt war, dass die Zähne der Säge abbrachen.

Die Vergleichung der einzelnen Schichten mit den von ZADDACH aufgeführten ergab mancherlei Abweichungen. Wie

ZADDACH beobachtete auch ich drei Kohlenflötze zwischen Chlapau und Rixhöft. Nach ZADDACH, MENGE und HEER[1]) enthält die oberste dieser Kohlen die Blattabdrücke. — Ich habe dort Nachgrabungen im grossen Maassstabe anstellen lassen, weil es mir sehr schwer wurde von dieser Anschauung ausgehend die Pflanzenreste aufzufinden, und kann die einzelnen Kohlenflötze in folgender Weise charakterisiren:

1. Die oberste Kohle enthielt absolut keine Blätter und Früchte, sondern nur flach gedrückte bituminöse Stamm- und Asttheile. Die grösste beobachtete Mächtigkeit war 1 Meter.

2. Die mittlere Kohle enthielt sehr viele runde Stammstücke und ganz vereinzelt Blätter. Bis zu 1,8 Meter Stärke beobachtet.

3. Die untere Kohle, etwa 1,5 Meter über dem Seespiegel beginnend und 2,5—3,0 Meter mächtig, ist reich an Blättern und Stammtheilen. Sie besteht zu oberst aus einer steinkohlenähnlichen schwarzen, sehr rissigen Kohle, in welcher die Blätter zerstört waren, 0,15 Meter; dann folgte eine 0,1 Meter starke Schicht, die fast nur aus undeutlichem mulmartigem Holz- und Blattrippentheilen filzartig zusammengesetzt war; darunter lagen 0,6 Meter senkrecht zerklüftete Kohlen mit vielen Blättchen; darunter 0,5 Meter gut horizontal geschichtete Kohlen mit wenig Blättern; dann 1 Meter fast blattfreie Kohle. Beschlossen wird das Flötz durch eine 0,3 Meter starke, grobsandige Kohle, in welcher viele, aber meist kaum conservirbare Blätter von *Quercus*-Arten. —

Die Schichten waren an der ganzen Küste von Chlapau bis Rixhöft mannichfach gestört. Das von mir untersuchte untere Flötz fiel in der ganzen Ausdehnung des s. g. Habichtsberges in einem Winkel von 60^0 nach Südosten ein und wurde in demselben Einfallswinkel bis $5^1/_2$ Meter in den Berg hinein d. h. hier bereits mit seiner oberen Kante etwa 1 Meter unter dem Seespiegel verfolgt und ausgebeutet. Leider setzte ein schnell auftretender starker Sturm meine Ausgrabungen unter Wasser und zerstörte die Abräumungen in wenig Minuten bis auf die geringste Spur. Durch diesen Sturm

[1]) HEER, Miocene baltische Flora. Königsberg 1869.

aber wurden die Ufer zwischen der grossen Schlucht von Chlapau bis nach Rixhöft fast vollständig von jedem Abrutsch rein gefegt und boten zahlreiche äusserst klare Profile. Als Gesammtresultat ergab sich aus diesen, dass wir es hier mit Quarzsanden zu thun haben, in welchen in verschiedenen Höhen drei Kohlenflötze lagern. Die Quarzsande variiren von ganz feinem lettenartigen bis zu gröberem, sie sind rein weiss, schwarz gestreift und gefleckt bis chocoladenbraun. Sie führen in allen Höhen Holzreste, die an einzelnen Stellen sehr reichlich, an anderen ganz vereinzelt vorkommen. Durch diese Holzreste aber und auch durch die ganze petrographische Beschaffenheit erweisen sich diese Schichten als innig zusammengehörend und halte ich es für unzulänglich, sie in eine obere und mittlere Etage nach Analogie des Samländischen Tertiärs zu theilen. Die ZADDACH'sche Angabe, dass die Pflanzen am Habichtsberge in der obersten Kohle (30 Fuss über der See) vorkommen, könnte möglicher Weise auf einem Irrthum beruhen. ZADDACH hat, wie er in seinen Arbeiten [1]) mehrfach sagt, die Stellen nie selbst gesehen, da sie bei seinen Besuchen stets durch Abrutsch verdeckt waren, sondern nur nach Angabe von MENGE gearbeitet. Ein Irrthum meinerseits ist unmöglich, da ich auch die ganze Zusammensetzung und das Aussehen der obersten Kohle anders fand, wie der Kohle, aus welcher ich die Pflanzen sammelte. Sollten aber wirklich auch in der obersten Kohle damals, vor nunmehr 30 Jahren, die Blätter vorgekommen sein, so lagen diese sicher nur in einem kleinen Nest, dessen Spuren durch Abwässern durch die See verwischt sind. Dieses Vorkommen der Pflanzen aber würde für den engen Zusammenhang der drei Kohlenflötze und der Quarzsande zu einem Ganzen noch mehr sprechen. Ich kann daher der Ansicht ZADDACH's über das Rixhöfter Tertiär nur in so weit beistimmen, dass dasselbe den obersten Lagen des Samländischen Tertiärs entspricht, und fand ich hier wiederum eine Bestätigung dafür, dass die ZADDACH'sche Dreitheilung der Braunkohlenformation nur einen ganz lokalen Charakter für das

---

[1]) ZADDACH, das Tertiär-Gebirge Samlands, Schriften der Phys.-ökon. Ges. zu Königsberg 1867—1869. Beobachtungen über das Vorkommen des Bernsteins etc. Ebenda.

Samland hat. Das an dem Westpreussischen Strande zu Tage tretende Tertiär entspricht der oberen Abtheilung der Heilsberger Braunkohle d. i. der oberen des Heilsberger Tertiär [1]) und somit den ZADDACH'schen Schiehten vom unteren Letten eingesehlossen aufwärts. Hierbei will ich noch bemerken, dass ieh aueh in dem unteren Letten ZADDACH's am Rothen Sand-Rauschen und im oberen der Wolfskaule-Georgswalde *Taxodium distichum miocenum* HEER verhältnissmässig häufig gefunden habe. Aus dem unteren Letten waren auch ZADDACH (S. 131) Blattabdrüeke bekannt. — Die Sammlung der Tertiärpflanzen bei Kraxtepellen hat noch nicht stattgefunden, weil ein bald in Aussicht stehender sehr ausgedehnter neuer Tagebau auf Bernstein grössere Ausbeute an tertiären Pflanzen- und Thierresten verspricht, als ich sie je dureh eigene Aufdeekarbeiten erlangen könnte.

Mittheilung des Herrn H. SCHRÖDER über Aufnahme der Seetion Heilige Linde (Ostpreussen).

Die geologische Kartirung der Section Heilige Linde verfolgte zunäehst den bereits im vorjährigen Jahresbericht kurz charakterisirten Durchragungszug unterdiluvialer Geröll- und Sandmassen. Derselbe ist bei dem Rittergut Stumplack durch einen Querriegel oberdiluvialen Geschiebemergels unterbroehen, setzt dann aber unter Beibehaltung derselben Nordost- und Südwestrichtung S.-Rehstall weiter fort und ist sonaeh auf eine Strecke von ca. 15 Kilometer kartirt. Dieser und die ihm parallelllaufenden kürzeren Durehragungen (z. B. bei Poswangen) bedingen den Verlauf einiger Seen (Pötsehendorfer, Wolfsbruch mit Wiladasee), die als reine Faltungsseen erscheinen. Ebenfalls ist von ihm in der nordöstlichen Eeke der Section die Richtung des Guberthales abhängig, das ebenso wie der Zainsee auf Blatt Rössel [1]) bereits unterdiluvial (rein geognostisch gesprochen) vorgebildet war, aber dann unter dem Einfluss einer starken Erosion gestanden hat. Beide sind also durch die Combination von Faltung und Erosion entstanden.

---

[1]) Das Tertiär von Heilsberg, Jahrb. der Kgl. preuss. geol. Landesanst. 1884.

In spitzem Winkel zu dem Heilige Linde-Durchragungszug, also Nord-Südrichtung mit einer geringen Abweichung nach O. resp. W. streicht die grosse Sensburger Seenrinne — auf der Section repräsentirt durch den Heilige Linder-See und die langgestreckte Alluvion, den ehemaligen Wirbel-See — und durchschneidet denselben. Da nun die NW.-SO. streichenden Durchragungszüge als eine Faltungserscheinung von oberdiluvialem Alter erkannt und in anderer Richtung verlaufende Falten bisher nicht beobachtet sind, so können die SN.-Rinnen nach den bekannten Thatsachen nur durch reine Erosion während der letzten Phase der Vergletscherung entstanden sein.

Als eine vierte Art von Seen betrachte ich die Evorsions- (durch stürzende und strudelnde Wasser entstandene) Seen und als einen Repräsentanten derselben in Ostpreussen nenne ich den Mendar-See auf Section Cabienen.

Eine sehr auffallende Erscheinung ist die Thatsache, dass die Sensburger SN.-Rinne nach Westen durch die Deine in das Guberthal einen Abfluss besitzt, der sich durch retrogressive Thalbildung von der alten Gubersenke aus erklärt.

Bemerkenswerth auf der Section Heilige Linde ist noch, dass zu beiden Seiten der Deine bis in die Gegend von Rastenburg mächtige unterdiluviale Thonmergel flächenhaft zu Tage treten, deren Abtrennung gegen den oberdiluvialen Geschiebemergel, wenn beide Bildungen nicht durch Sand getrennt sind, unmöglich ist.

In der Nähe des Gutes Lindenberg wurde in den unterdiluvialen Sanden eine Süsswasserfauna auf primärer Lagerstätte aufgefunden. Dieselbe ist in diesem Jahrbuch S. 349—362 näher beschrieben.

4.

Personal-Nachrichten.

Der Königliche Landesgeologe Dr. BRANCO ist am 20. April 1887 als ordentlicher Professor an die Universität Königsberg i/P. berufen worden. Der Königliche Bezirksgeologe Dr. KLOCKMANN erhielt am 1. November 1887 einen Ruf als Docent an die Bergakademie zu Clausthal.

Der bisherige Bezirksgeologe Dr. DATHE ist zum Landesgeologen und die bisherigen Hülfsgeologen Dr. EBERT und Dr. KOCH sind zu Bezirksgeologen ernannt.

Dr. G. MEYER ist aus der geologischen Landesanstalt ausgeschieden, dagegen sind als Mitarbeiter neu eingetreten die Doctoren LOUIS BEUSHAUSEN, GEORG LATTERMANN und GOTTFRIED MÜLLER.

Bei dem chemischen Laboratorium der Anstalt sind die Chemiker Dr. HERRMANN und STEFFEN ausgeschieden und an deren Stelle die Chemiker Dr. HÖLZER und FISCHER eingetreten.

Bei der chemisch-technischen Versuchsanstalt ist der Chemiker J. SCHADE wieder eingetreten.

In das Bureau der Anstalt ist der Bureauhülfsarbeiter BOTTMER eingetreten.

Bei der geologisch-agronomischen Aufnahme im Flachlande ist der Culturtechniker W. BALDUS ausgeschieden und sind die Culturtechniker GOSSNER, POHLITZ, HERBERGER und P. BALDUS eingetreten.



v Groddeck

Lichtdruck von A. Frisch, Berlin.

5.



Albrecht von Groddeck.

Am 18. Juli 1887 starb zu Clausthal nach mehrwöchentlichem schwerem Leiden im 50. Lebensjahre Dr. ALBRECHT VON GRODDECK, Königl. Bergrath und Director der vereinigten Königl. Bergakademie und Bergschule daselbst. Obwohl bereits im voraufgegangenen Winter mehrfach kränklich und demzufolge häufiger an's Haus gefesselt, hatte er doch wohlgemuth und treu der ihm liebgewordenen Berufspflicht in der Woche vor Pfingsten eine geologische Studienreise mit seinen Zuhörern ausgeführt. Niemand aus seiner Umgebung, am wenigsten er selbst, konnte eine Ahnung von der Gefahr haben, welcher er sich dabei aussetzte. Eine Erkältung indessen, die er sich in den wie so oft um diese Jahreszeit im Harz noch unfreundlichen rauhen Reisetagen zuzog, brachte ein schmerzliches organisches Leiden zum Durchbruch. Krank kam er nach Clausthal zurück und legte sich Pfingstmontag auf sein Lager, von dem er sich nach Gottes unerforschlichem Rathschluss nicht wieder erheben sollte. — Tief erschüttert vernahmen seine Freunde und Fachgenossen die Nachricht von der Erkrankung und dem raschen Hinwegsterben des bis dahin so rüstig wirkenden, nur zu rastlos thätigen Mannes, allgemein war die warme Theilnahme an der Sorge um sein Leben und an dem leider unaufhaltbaren schmerzlichen Verlust. —

ALBRECHT LUDWIG VON GRODDECK ward geboren am 25. August 1837 zu Danzig als Sohn des Admiralitätsraths VON GRODDECK. Seine Mutter war eine Schwester des um das Bergwesen des

preussischen Staats hochverdienten Berghauptmanns Martins, welcher nach einander den Oberbergämtern Berlin, Brieg und Halle vorgestanden hat. Seine Gymnasialbildung erhielt er in seiner Vaterstadt und besuchte nach Ablegung der Abiturienten-Prüfung im Sommersemester 1856 die Universität Berlin, alsdann aber von Herbst 1856 bis Herbst 1857 das Collegium Carolinum zu Braunschweig. Hier entschloss er sich, Hüttenmann zu werden. Zu dem Zweck arbeitete er zunächst ein Jahr lang zur Erlangung der praktischen Fertigkeit auf der damals herzoglich braunschweigischen Eisenhütte zu Zorge im Harz und setzte, nachdem er auf sein Gesuch zur Ausbildung für den preussischen Staatsdienst zugelassen und ein Jahr später zum Exspectanten für das Hüttenfach angenommen worden war, diese Beschäftigung auf der Königshütte, der Eisengiesserei bei Gleiwitz und der Friedrichshütte bei Tarnowitz in Oberschlesien bis Ostern 1860 fort. Zwei Jahre lang vervollständigte er darauf seine theoretischen Studien auf den Universitäten zu Berlin und Breslau, während er die Ferienzeit zur Befahrung der Gruben Nieder- und Oberschlesiens ausnutzte. Im Sommer 1862 lernte er die Werke im Mansfeldischen und im Oberharze kennen und besuchte in den darauffolgenden zwei Semestern die Bergakademie zu Clausthal, damals noch Bergschule geheissen. — Unter seinen akademischen Lehrern verehrte er besonders hoch Ferdinand Roemer in Breslau als denjenigen, der es vor Allen verstanden hatte, Lust und Liebe zur Wissenschaft in ihm zu wecken und zu pflegen.

Nach Abschluss seiner Studienzeit bekleidete er kurze Zeit die Stelle eines Chemikers bei der Actiengesellschaft für Bergbau, Blei- und Zinkfabrikation in Stolberg und in Westfalen, folgte aber schon ein Jahr später im Herbst 1864 einem Ruf an die Clausthaler Akademie, der er fortan bis zu seinem frühzeitigen Tod angehören sollte. Hier trug er, zunächst als Candidat, seit Juli 1865 als angestellter Lehrer, Bergbaukunde und die Lehre von der Aufbereitung vor. Nachdem aber im Herbst 1867 F. A. Roemer sich in den Ruhestand zurückgezogen hatte, übernahm von Groddeck zu den genannten Lehrfächern noch die-

jenigen der Mineralogie, Geognosie und Petrefactenkunde. Zugleich wurde er commissarisch mit der Wahrnehmung der Geschäfte des Directors der Lehranstalt betraut. Am 1. Januar 1871 erfolgte alsdann seine Ernennung zum Director der vereinigten Bergakademie und Bergschule, und am 16. Juni 1872 wurde ihm der Charakter eines königlichen Bergrathes zu Theil.

Bis zum Beginn des Sommersemesters 1880 ist der Verstorbene $12^1/_2$ Jahre lang unablässig diesen überaus vielseitigen Anforderungen an seine Lehrthätigkeit neben seinen Verwaltungsgeschäften mit ebensoviel Treue und Gewissenhaftigkeit, als Eifer und Erfolg nachgekommen. Erst dann trat mit der Anstellung eines speciellen Lehrers für die obengenannten bergmännisch-technischen Fächer eine Erleichterung für ihn ein. Doch schon ein Jahr darauf unterzog er sich wieder einer neuen Lehraufgabe, indem er von da ab ausser den mineralogisch-geologischen Disciplinen auch die von ihm mit Vorliebe gepflegte Lehre von den Erzlagerstätten vortrug, deren Einfügung in den Studienplan der Clausthaler Akademie ihm zum besonderen Verdienst gereicht.

Aus solchen viele Jahre hindurch fortgesetzten angestrengten Leistungen im Dienste der Lehranstalt erhellt schon sattsam die aussergewöhnliche Arbeitskraft, über welche der Verstorbene gebot. Noch höher aber muss man dieselbe veranschlagen, wenn man zugleich seine Thätigkeit als wissenschaftlicher Schriftsteller und als Mitarbeiter an der geologischen Detailkarte des Harzes überblickt.

Die wissenschaftlichen Schriften von Groddeck's gehören vorzugsweise zweien Forschungsgebieten an, welche sich ihm im folgerichtigen Fortschreiten auf der Bahn seines Studienganges und unter dem Einfluss der örtlichen und zeitlichen Verhältnisse in seiner Stellung in Clausthal naturgemäss zum Arbeitsfeld darboten. Gegenüber seinem Vorgänger im Lehramte, der noch sein Lehrer gewesen war, und überhaupt gegenüber seinen akademischen Lehrern bekundete er dabei in der Art und Weise, wie er die eigene Arbeit angriff und durchführte, ein bemerkenswerthes Maass von Selbständigkeit. Friedrich Adolf Roemer, von Haus aus Jurist, aber ausgerüstet mit vortrefflichen naturwissenschaftlichen

Kenntnissen und in hohem Grade ausgezeichnet durch ein Feingefühl für die Formunterschiede der Naturkörper, hatte sich mit Vorliebe und rastlosem Eifer den Versteinerungen des Harzgebirges und seiner Vorlande zugewandt. Seine zahlreichen scharfsinnigen, beschreibenden und vergleichenden palaeontologischen Untersuchungen hatten so viel Licht verbreitet, dass, als er sein Amt niederlegte, die Altersfolge und Verbreitung der Schichten im nördlichen Oberharze feststand und für das ganze Gebirge, unbeschadet gewisser wesentlich irriger Altersbestimmungen, einzelne wichtige Festpunkte gegeben waren, von welchen die nachfolgende Forschung ihren Ausgang genommen hat. Die Lagerungsverhältnisse der Gebirgsglieder dagegen zu entziffern, war Friedrich Adolf Roemer weniger gegeben. Der verwickelte Bau des eigentlichen Harzer Kerngebirges blieb daher zunächst selbst in den Grundzügen unverstanden. Erst dem Zusammenwirken der vom Staate gesammelten und ausgerüsteten wissenschaftlichen Kräfte verschiedener Begabung war es vorbehalten, diese schwierige Aufgabe zu bewältigen, deren Grösse an Umfang und Inhalt des einzelnen Mannes Mittel überstieg, und deren Lösung nicht allein auf dem einseitig eingeschlagenen Wege der Versteinerungskunde gesucht werden durfte. Demgegenüber fühlte sich von Groddeck gerade vorzugsweise zur Erforschung der Lagerungsverhältnisse hingezogen. Ihm, dem praktisch geschulten Berg- und Hüttenmann, lag die Geognosie der Erzlagerstätten zumeist am Herzen; daneben beschäftigte ihn dann aber auch noch besonders die Zusammensetzung, Verbreitung, Gliederung und Lagerung der Formationsglieder des nordwestlichen Harzes. In seinen beiden Hauptwerken: »Die Lehre von den Lagerstätten der Erze. Ein Zweig der Geologie. 1879« und »Abriss der Geognosie des Harzes. Mit besonderer Berücksichtigung des nordwestlichen Theils. Ein Leitfaden zum Studium und zur Benutzung bei Excursionen. 2. Aufl. 1883« hat er jene zwei hauptsächlichen Richtungen seiner wissenschaftlichen Arbeit sozusagen verkörpert; weitaus die meisten seiner Abhandlungen ordnen sich ungezwungen um diese beiden Sammelpunkte seines Wissens.

Nur die allerersten Schriften des Verstorbenen gehören der berg- und hüttenmännischen Technologie an. Das Hüttenfach hatte er sich, wie oben berichtet, ursprünglich zum eigensten Berufsstudium ausersehen. Dem entsprechend ist seine früheste Abhandlung aus den Jahren 1864 und 1865 eine hüttenmännische, aber indem er darin »die Mansfelder Hüttenprocesse in ihrer Abweichung von den Ober- und Unterharzer Kupfer- und Silbergewinnungsarbeiten« beschrieb, umspannte er auf diesem Gebiete bereits den ganzen Harz. Dieser ersten Frucht seiner Harz-Studien folgten bald andere Leistungen, nachdem er in den Lehrkörper der Clausthaler Bergakademie eingetreten war, so z. B. im Jahre 1866 die »Uebersicht über die technischen Verhältnisse des Blei- und Silberbergbaus auf dem nordwestlichen Oberharz«.

In demselben Jahre steht dann aber auch als ein Wendepunkt und Hauptmarkstein seines Schaffens jene classische Abhandlung »über die Erzgänge des nordwestlichen Oberharzes«, durch welche von Groddeck seinen geologischen Ruf begründet hat. Mit ihr stellte er sich in die Reihen der Mitarbeiter der Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft, der er im darauffolgenden Jahre als Mitglied beigetreten ist (4. Dec. 1867), nachdem ihn die philosophische Facultät der Universität Göttingen einige Monate vorher (19. Juni) auf Grund derselben Schrift zum Doctor promovirt hatte. Die grossartige geologische Rolle der zusammengesetzten Gänge im Gebirgsbau des Oberharzes als Verwerfer ihres zerspaltenen und unter der Verwerfungswirkung zum Theil zermalmten Nebengesteins wurde von dem Autor zum erstenmal klar und bündig bewiesen und zugleich entgegen den bisher gehegten Anschauungen die Gleichartigkeit der Lagerung der Culm- und der Devon-Schichten dargethan.

Den Faltenbau der Schichten im Einzelnen zu verstehen, dazu reichten die in dem meilenlangen tiefen Ernst-August-Stolln und seinen Flügelörtern u. a. gemachten Beobachtungen damals gleichwohl noch nicht aus. Erst, als einem amtlichen Auftrage zufolge die unterirdischen Profile dieser weitläufigen Grubenbaue unter markscheiderischer Beihülfe im Einzelnen aufgenommen und die dabei gewonnenen Gesteinsproben genau geprüft waren, konnte

der Verstorbene jene 1873 in der Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im Preussischen Staate veröffentlichten und erläuterten »Durchschnitte durch den Oberharz« entwerfen, welche dem Bergmann und Geologen den vollen Werth seiner Untersuchungen über das Verhältniss der Oberharzer Gänge zu ihrem Nebengestein und über die Lagerungsweise dieses letzteren enthüllen. — Andere Kapitel der Inauguraldissertation von Groddeck's beschäftigen sich mit der Füllmasse der Erzgänge. In seinen Mittheilungen über die Veränderungen, welche das in den Gangspaltenraum gerathene Nebengestein bei seiner Umbildung zu Ganggestein erleidet, vertrat er die allerdings in dieser Fassung nicht unangefochten gebliebene Anschauung, der schwarze Oberharzer Gangthonschiefer sei »nichts Anderes, als zerriebenes und »mit Wasser in Schlamm umgewandeltes Nebengestein, welches »unter dem Druck des im Sinken begriffenen Hangenden der »Gänge sich zu schiefrig abgesonderten Massen umbildete«. Wichtiger erscheinen uns seine umfassenden, auf nahezu 100 Einzelbeobachtungen gestützten paragenetischen Studien über Textur und räumlich-zeitliche Aufeinanderfolge der Gangmineralien. Darnach unterschied er in den Clausthaler Erzgängen eine nordöstliche Kalkspath- und eine südwestliche Schwerspath-Combination, indem er zeigte, wie bei sonst wesentlich gleichbleibender Erz- und Mineralführung die beiden genannten Spathe in getrennter regionaler Verbreitung einander nahezu völlig gegenseitig ausschliessen.

Alle diese in seiner geologischen Erstlingsarbeit eingeschlagenen Richtungen des Forschens finden wir nachmals in von Groddeck's späteren Schriften weiter verfolgt. Für den Fortschritt seiner Untersuchungen über die Zusammensetzung, Gliederung und Lagerung der Formationen des Oberharzes wurde alsbald seine vom Herbst 1872 bis zu seinem Tode andauernde Mitwirkung an der durch die geologische Landesaufnahme (seit 1873 Landesanstalt) zu Berlin in Angriff genommene Kartirung des Harzes (1 : 25000) maassgebend. Unter E. Beyrich's bewährter Leitung hatten diese Arbeiten schon 1862 im Flötzgebirge des mittleren und östlichen Südharzes und seiner südlichen Vorlande begonnen und waren

1865 in den eigentlichen Kern des Gebirges vorgerückt. Die beiden folgenden Jahre brachten wichtige palaeontologische Mittheilungen E. Beyrich's aus diesem neuen Aufnahmegebiete, darunter die wissenschaftliche Grundlage der ein Jahrzehnt später durch E. Kayser monographisch bearbeiteten Hercyn-Formation des Unterharzes, welche von F. A. Roemer theils dem Silur, theils dem Devon zugetheilt worden war. Ende 1867 konnte der Verfasser dieses Nachrufs bereits den ersten Entwurf zur Gliederung der Schichten des Unterharzes und die Hauptgrundzüge ihres Faltenbaues unter Angabe der Sattelaxe und der drei Hauptmulden in diesem Antheil des Gebirges, sowie die dreifache Rolle der Eruptivgesteine im Harz als sein Ergebniss aus der gemeinsamen Aufnahme veröffentlichen. Damit war die Culmformation, welcher F. A. Roemer ausgedehnte Theile des Unterharzer Grauwackengebirges zugewiesen hatte, auf den nordwestlichen Antheil des Gebirges zurückgedrängt; die Hausmann'sche Schollentheorie vom Bau des Gebirges war definitiv beseitigt, die Einheit des Grundrisses und der formgebende Einfluss des Granits auf den Faltenbau betont; gleichwohl erschien nunmehr der wenig umfangreiche Oberharz durch die scharfe Ausprägung seiner im Gegensatz zum Hercyn normalen unterdevonischen Facies und durch das einseitige Vorhandensein der ihn besonders charakterisirenden Culmformation, sowie schliesslich durch seine relativ geraden, in ihrer Richtung weniger abgelenkten Streichlinien dem Unterharze eher entfremdet als näher gerückt. Die Gegend der im Jahre 1870 als erste Lieferung der geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten erschienenen 6 Harzblätter Zorge, Benneckenstein, Hasselfelde, Ellrich, Nordhausen, Stolberg lag zu fern vom Clausthaler Plateau, als dass die zugehörigen Erläuterungen bereits die Fühlung mit dessen Sonderstellung hätten vermitteln können.

Dieser Umstände muss man sich bewusst bleiben, will man von Groddeck's Mitwirkung an der geologischen Erforschung des Harzes richtig würdigen. Ihm war es nicht beschieden, einen so umfassenden Einfluss auf die Entwickelung der geologischen Erkenntniss des Gebirges auszuüben, wie seinem Vorgänger. Klar

erkannte er, dass mit dem Beginn der Kartirung im Einzelnen der Schwerpunkt der Untersuchungen in den Unterharz als den weitaus grösseren und am mannichfaltigsten zusammengesetzten Antheil des Gebirges verlegt war. Das geht aus der Einleitung zu seinen Erläuterungen zu den geognostischen Durchschnitten durch den Oberharz hervor, in welchen er offen ausspricht, der Faltenbau des Harzes sei zuerst von E. Beyrich und K. A. Lossen aufgehellt worden. Somit richtete er seinen Forscherblick nicht auf das Ganze, sondern auf den Theil des Gebirges, der ihm nach seinem Wohn- und Berufsort naturgemäss zufiel. Hier im Oberharzer Culm und Devon — letzteres z. Th. durch A. Halfar kartirt — war so recht seine geologische Heimath, wozu nicht wenig beitrug, dass er sich als Bergmann hier heimisch fühlte. Froh der eigenen Arbeit und stets dankbar gegen die Natur, auch da, wo sie nur kärglich sein Bemühen lohnte, hat er seit 1872 den grössten Theil seiner Ferienzeit darauf verwendet, die palaeozoischen Formationen zwischen der Kammlinie des Bruch- und Ackerberges, der Ocker-Radau-Wasserscheide südlich des Granits, dem Rammelsberg-Kahleberger Sattel, Hahnenklee und Langelsheim auf den Messtischblättern Clausthal (Seesen), Osterode, Riefensbeck, Harzburg, Zellerfeld, Hahausen zu kartiren.

Ungenaues Kartenmaterial erleichterte ihm die Arbeit von Anfang an nicht eben, die Herausgabe der neuen metrischen Aufnahme des grossen Generalstabs half späterhin zwar diesem Uebelstande ab, nöthigte ihn aber, den grössten Theil des bereits untersuchten Gebiets wiederholt zu kartiren. So hat er leider den Abschluss und die Veröffentlichung dieser Specialkartenblätter nicht erlebt. Doch ist sein Antheil an der geologischen Kartirung des Gebirges schon einigermaassen aus der von dem Verfasser dieses Nachrufs zusammengestellten geognostischen Uebersichtskarte des Harzes (1 : 100000), hinsichtlich der Gliederung der Oberharzer Culmschichten aber noch vollständiger aus einer 1883 durch von Groddeck selbst im 3. Bande des Jahrbuchs der Kgl. Preuss. geolog. Landesanstalt veröffentlichten und erläuterten Karte im gleichen Maasstab zu ersehen. Ebendaselbst ist auch eine Specialkarte des von ihm verfolgten und beschriebenen Oberharzer Ker-

santit-Ganges mitgetheilt. Ein Vergleich dieser Karten mit PREDIGER's Karte vom nordwestlichen Harzgebirge mit geognostischer Colorirung von F. A. ROEMER (1 : 50000) ermöglicht zum wenigsten einen allgemeinen Ueberblick über die bedeutenden Fortschritte, welche wir dem Verstorbenen verdanken. Das richtige Maass für denselben gewinnt man aber erst aus einer Reihe von Abhandlungen, welche der Verstorbene in dem Jahrzehnt von Ende 1872 bis Anfang 1883 in der Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft und in dem genannten Jahrbuche veröffentlicht hat.

Zuerst beschrieb er den aus devonischen Schicht- und Eruptivgesteinen lagenförmig zusammengesetzten Aufbau des Oberharzer Diabaszuges zwischen Osterode und Altenau, den F. A. ROEMER als einen Lagergang im Culm mit emporgerissenen Schollen der Devonformation gedeutet hatte, während VON GRODDECK im Fortgang seiner Untersuchungen eine zusammengepresste, einseitig gegen SO. einfallende Sattelfalte mit nordostwärts einschiebender Axenlinie darin erkannt hat. Wohl war diese Erkenntniss noch eine unvollkommene, zu wenig im Einzelnen durchgearbeitete: ohne die zusätzliche Annahme von Schichtenzerreissungen und Wechselüberschiebungen ist VON GRODDECK's profilarische Darstellung mit dem thatsächlich Beobachteten nicht in Einklang zu bringen, auch Querbrüche mit Verwerfungen fehlen nicht ganz in dem Sattelbau, haben aber nicht die ihnen übertriebener Weise beigelegte allgemeine Bedeutung. Solchen Vernachlässigungen der für das Verständniss des Ganzen schliesslich oft nicht unwichtigen, aber im Beginn der Untersuchung wenig hervortretenden und dann wohl von Anderen nachträglich bemerkten Nebenumstände begegnen wir bei dem Verstorbenen mehrfach; er verschloss sich Verbesserungen, welche er als solche erkannt hatte, nicht, aber von vornherein liebte er vor Allem eine einfache klare Darlegung des Hauptresultats, das er in ebenso einfacher Weise zum Ausgangspunkt erneuter Forschung nahm. So hat ihn das einmal gewonnene Verständniss jener in dem langgestreckten Diabaszuge hervortretenden Sattelaxe alsbald zu dem Nachweise geführt, dass die südöstlich derselben im Söse-Wassergebiet bis gegen den Bruch- und Ackerberg hin anstehenden Schichten trotz

mancher abweichenden Faciesverhältnisse und trotz ihrer Armuth an charakteristischen Leitfossilien gleichwohl dieselbe Culmformation darstellen, welche auf der Nordwestseite dieser Axe in typischer Weise das Clausthaler Plateau zusammensetzt. Daran reihten sich dann Untersuchungen über den Iberg, sowie namentlich Studien über die Verbreitung und petrographische Zusammensetzung einzelner Formationsglieder des Culms: so die Studie über die Oberharzer Adinolschichten, jene merkwürdigen, vorzugsweise aus mikrokrystallinischem Quarz und Albit zusammengesetzten Culmsedimente, welche in besonders auffälliger Ausbildungsweise von Lerbach schon seit Lasius' Zeiten gekannt waren, nunmehr aber durch von Groddeck als normale Einlagerung der Culmkieselschiefer im SO. aus der Umgebung von Osterode bis über Altenau hinaus und im NW. in der Lautenthaler Gegend nachgewiesen und auf seine Veranlassung nebst den damit zusammenvorkommenden Wetz- und Kieselschiefern durch Wunderlich chemisch und mikroskopisch analysirt wurden. Eine andere Studie betraf die Charakteristik und Verbreitung der durch Fr. Hoffmann von Altenau her beschriebenen conglomeratischen Grauwacke mit Granit-, Porphyr-, Quarz- und anderen Geschieben, worin der Verstorbene wichtige Leitschichten eines besonderen Culmgrauwacken-Horizonts erkannte, den er später als Obere, posidonomyenfreie Grunder Grauwacke von der Unteren, posidonomyenhaltigen Clausthaler Grauwacke geschieden hat. Beide Grauwacken-Stufen zusammen machen F. A. Roemer's Culmgrauwacke im nordwestlichen Oberharze aus, während die nächst tiefere Stufe der Posidonomyenschiefer nicht alle von demselben Autor so bezeichneten Schichten umfasst: eine Anzahl Vorkommen zählt nach von Groddeck vielmehr zur Clausthaler Grauwacke; umgekehrt hat der Letztere zahlreiche Sättel echter Posidonomyenschiefer da nachgewiesen, wo man zu F. A. Roemer's Zeiten nur Grauwacken kannte. Die Kieselschiefer, Wetzschiefer und Adinolen, örtlich auch Culmkalke, die indessen auch den Posidonomyenschiefern nicht fehlen, bilden überall, wo sie vorhanden sind, die tiefste Culm-Stufe.

Mit diesen Fortschritten in der Erkenntniss der Einzelgliederung der Culmformation, die, wie zumeist im Harz, viel mehr auf

petrographischer und stratigraphischer, als auf palaeontologischer Grundlage ruhen, wuchs mehr und mehr das Verständniss des Faltenbaues des Oberharzes und des Zusammenhanges zwischen Falten und Spalten. Den Antheil nordwestlich des Diabaszuges erkannte der Verstorbene zuletzt als einen »grossen, durch nahezu querschlägige Spaltenverwerfungen nach SW. zu terrassenförmig niedergesunkenen Sattel, welcher einen breiten, flach fallenden, nordwestlichen und einen schmalen, steil fallenden, südöstlichen Flügel hat«. Letzterer ist in seinen jüngsten Schichten durch das von E. Beyrich und A. Halfar als Unterdevon nachgewiesene Schichtensystem der Wissenbacher Schiefer F. A. Roemer's am Liegenden des Diabaszuges längs einer Wechselkluft überschoben. Im Hangenden dieses Zuges folgt abermals Culm in eng zusammengepressten, steil und tief gefalteten Sätteln und Mulden mit parallel gegen SO. einfallenden Flügeln bis gegen die Nordwestabdachung des Bruch- und Ackerberges hin, die trotz der eifrigen Bemühungen von Groddeck's in dieser einsamen, schwer zu begehenden Gegend noch der weiteren Aufklärung bedarf. Durchweg zeigt sich eine Abschwächung der Faltung durch allmähliches Verflachen der Sättel und Mulden in der Richtung von SO. gegen NW., d. h. von jener mächtigen Quarzitsandsteinkette und dem Brockengranit her gegen das Wassergebiet der Innerste.

Aus der Gesetzmässigkeit dieser Faltungsweise zog dann von Groddeck den Schluss, den er zur Grundlage seiner Theorie über die Entstehung der Oberharzer Gangspalten gemacht hat: »dass bei der Hebung des Gebirges der Bruchbergquarzit und der Brockengranit sich in der Richtung von SO. nach NW. bewegten und dabei die vor ihnen liegenden Schichten zusammenschoben«. Voraufgegangen war jener Theorie die für die Weiterentwicklung der Geognosie des Gebirges wichtige Entdeckung der »Kellwasserspalte«, des nördlichen Endes der späterhin als Oderspalte bekannt gewordenen Gang- und Verwerfungslinie. Durch den Nachweis einer Anzahl auf ein und derselben Flucht liegender Seitenverschiebungen der Culm- und Devonbildungen hatte der Verstorbene einen bis dahin unbekannten weithin fortsetzenden Gang in der Gegend östlich der Ocker bei Altenau aufgefunden. Erwies die Aufschürfung denselben auch unbauwürdig, so blieb doch das

geologische Interesse daran ungemindert. Zumal die von allen übrigen bedeutenderen Erzgängen des Oberharzes auffällig abweichende nordnordwestliche Streichrichtung und das ostwärts gekehrte Einfallen dieses östlichsten neuen Ganges traten bemerkbar hervor und verliehen dem Grundplane des ganzen Spaltennetzes in diesem Gebirgsantheil ein verändertes Aussehen. Der einseitig dem Oberharze zugewandte Blick von Groddeck's erfasste diesen Grundplan nunmehr dahin, »dass alle Gänge im grossen Ganzen strahlenförmig vom oberen Kellwasserthal auslaufen«, und dass sich speciell die beiden äusseren Hauptstrahlen dieses gegen NW. geöffneten Strahlenfächers, der südlichste und jener östlichste, an der Steilen Wand da treffen, »wo Bruchbergquarzit und Brockengranit zusammenstossen«. Darnach leitete er dann den Zerspaltungsvorgang aus seinem oben mitgetheilten Faltungsgesetze so ab, dass er das Ausstrahlen der Spalten von jener Stelle aus als Folge eines ungleich starken Faltungsdruckes bezeichnete, welchen Quarzit und Granit rechtwinklig auf die Streichlinie der in der Bewegungsrichtung vor ihnen liegenden Schichten gleichzeitig oder nacheinander ausübten.

Es war zum erstenmal, dass von Groddeck den Granit in seine geologischen Untersuchungen und seine darauf begründeten Schlussfolgerungen miteinbezog. Das Jahr 1876, gegen dessen Ende er diese Spaltenbildungstheorie aufstellte, hatte ihn mehrfach mit den im Unterharze und im südöstlichen Oberharze kartirenden Geologen zusammengeführt. Im Frühling desselben Jahres hatte der Verfasser dieses Nachrufs in kurzen gedrängten Worten seine Grundanschauung über den gekreuzten Faltenbau des Gebirges und die damit harmonirende Lage und Neigung der mit ihren Hauptdurchmessern rechtwinklig auf einander gerichteten Granitstöcke veröffentlicht und bei seinem zweimaligen Besuche im Oberharz die Ansicht geäussert, dass das einseitige Andrängen des Granits in der hercynischen Richtung lediglich gegen die nördliche Hälfte des niederländisch gefalteten Oberharzes jene Umgestaltung und Spannung im Schichtenbaue erzeugt habe, als deren Ausgleichung das Gangspaltennetz aufzufassen sei. Solche Mittheilungen mögen nicht ohne Einfluss auf die Theorie des Ver-

storbenen geblieben sein, der eine Anregung aus fachgenossenschaftlichen Kreisen stets dankbar anerkannte. Sie waren indessen zu unvermittelt und zu lückenhaft an ihn herangetreten, als dass sie ihn veranlasst hätten, die geologische Rolle des Granits im Harz, dieses einen Factors in seiner Theorie, oder gar die niemals von ihm bestimmt anerkannte Einwirkung des hercynischen Systems auf den Oberharz eingehender zu studiren. So entging ihm der bereits im darauffolgenden Jahre in dem Entwurf zur geognostischen Uebersichtskarte des Harzgebirges klar zum Ausdruck gebrachte Umstand, dass seine Kellwasserspalte an der Steilen Wand vorüber südwärts ins Oderthal hinein bis zu den Andreasberger Ruscheln fortsetzt und auf diesem Wege auch den südwestlichen Antheil des Brocken-Granits im gleichen Sinne verwirft, wie die ganze Schichtenreihe von der Tanner Grauwacke bis zur Culm-Grauwacke einschliesslich. Die Differenz zwischen VON GRODDECK's Auffassung und derjenigen der Unterharzer Geologen ist aus dem Aufsatze »über den Zusammenhang zwischen Falten, Spalten und Eruptivgesteinen im Harz«, der die Spalten als Torsionsspalten anspricht, und aus E. KAYSER's Abhandlung »über das Spaltensystem am SW.-Abfall des Brockenmassivs, insbesondere in der Gegend von St. Andreasberg« leicht ersichtlich, nicht minder aber auch die grosse Bedeutung, welche die von dem Verstorbenen entdeckte Spalte für die Weiterentwickelung der Kenntniss vom Bau des Harzes erlangt hat.

Es wäre indessen irrig, wollte man aus dieser Meinungsverschiedenheit den Schluss ziehen, VON GRODDECK habe sich überhaupt den Resultaten gegenüber, die in den mittleren und östlichen Gegenden des Gebirges gewonnen wurden, ablehnend oder zurückhaltend gezeigt. Wenige haben so freudig diese Resultate und ihre Zusammenfassung in der Geognostischen Uebersichtskarte des Harzes begrüsst, wenige dieser Freude öffentlich einen so warmen anerkennenden Ausdruck verliehen, als gerade er. Davon giebt namentlich die 1883 erschienene 2. Auflage seines »Abriss der Geognosie des Harzes« Zeugniss. Schon 12 Jahre früher, in der ersten Auflage des Buches, das ausser seiner Hauptaufgabe noch die eines Führers auf Excursionen durch den Nordwestharz

erfüllt, hatte der Verfasser neben der älteren Literatur die neueste aus der geologischen Detailkartirung hervorgegangene sorgfältig zusammengestellt und benutzt. In der zweiten Ausgabe tritt dies sein Bestreben noch weit mehr und erfolgreicher hervor; darüber hinaus hat er aber die ganze Gliederung des geologischen Stoffs in Einklang gebracht mit der auf der Geognostischen Uebersichtskarte des Harzgebirges durchgeführten Eintheilung, so dass der Abriss in der That der Absicht seines Verfassers gemäss zugleich als ein aller subjectiven Auffassung möglichst entkleidetes kurzgefasstes Textbuch zu der Karte gelten kann.

Aufgabe der Zukunft muss es sein, nach Abschluss der Detailkartirung diesem einheitlichen Bilde der geologischen Gliederung des Harzes ein ebenso kurz und klar umrissenes einheitliches Bild vom Zusammenhange der Falten, Spalten und Eruptivgesteine des Gebirges zur Seite zu stellen, worin auch die Abhängigkeit der Füllmassen der Erzgänge von der Stellung dieser letzteren in verschiedener Höhe über der Steil- oder Flachseite der Granitstöcke zu berücksichtigen sein wird.

Mit der zuletzt ausgesprochenen Forderung betreten wir jenes andere Forschungsgebiet von Groddeck's, auf das sein Wirkungskreis ihn besonders hinwies, und auf dem sein schaffensfreudiger Geist seine eigenartigsten und tüchtigsten Leistungen hervorgebracht hat: die Lehre von den Erzlagerstätten. Hier ist vor Allem seines — Ferdinand Roemer als Zeichen seiner Dankbarkeit gewidmeten — Lehrbuchs zu gedenken, das er in der arbeitsreichsten Zeit seines Lebens geschaffen hat. Seit seiner Studienreise hatte er dem Gegenstande das lebhafteste Interesse zugewandt, die einschlägige, gar sehr zerstreute Literatur in hohem Maass sich angeeignet und jede Gelegenheit, die sich darbot, ausgenutzt, um Lagerstätten durch den Augenschein kennen zu lernen. Was ihm dabei abging an Breite der eigenen Erfahrungsgrundlage — grössere Reisen in entferntere Grubendistricte hat der Verstorbene erst nach der 1879 erfolgten Herausgabe seines Werks gemacht —, das ersetzte er durch Vertiefung in die geologische Natur des spröden Lehrstoffs, den er nach der ganzen Fülle seiner Eigenschaften begrifflich gründlicher erfasst und in knapper fasslicher Ausdrucksweise klarer dargestellt hat, als einer seiner

Vorgänger. An die Stelle der älteren, vorzugsweise auf die äussere Form oder die mineralisch-chemische Zusammensetzung der Lagerstätten begründeten Eintheilungsweise führte er, fortbauend auf K. F. NAUMANN's Grundlagen, eine naturgemässere Anordnung ein, die nach den räumlichen, structurellen und stofflichen Beziehungen der Lagerstätten zu den sie beherbergenden oder tragenden geologischen Formationsgliedern gebildet ist und genetisches Gepräge zeigt. Innerhalb dieser systematischen Uebersicht unterschied er 57 Lagerstätten-Typen vorwiegend nach deren stofflichem Inhalt und erläuterte jede dieser thunlichst natürlich abgegrenzten Familien durch zahlreiche um den leitenden Typus gruppirte Beispiele. Ueberall erkennt man das Bestreben des Verfassers, den Lehrstoff vom geologischen Gesichtspunkte aus dem Verständniss näher zu bringen. In der möglichst consequenten Anwendung dieses allein richtigen Princips nicht nur auf einzelne Fälle, sondern auf das Gesammtgebiet der Lagerstättenlehre liegt der epochemachende Fortschritt und die in die Zukunft segensreich fortwirkende Kraft dieses Buchs, das nach seines Autors Willen nur der klare Ausdruck des zur Zeit Erkannten als sichere Grundlage für den zielbewussten Fortschritt einer in der Hauptsache erst noch zu begründenden Wissenschaft sein sollte.

In diesem Sinn hat der Verstorbene nicht nur sein Lehrbuch ein Jahr nach dessen Erscheinen zur Grundlage seines Lehrvortrags über die Erzlagerstätten gemacht, den er an einer umfangreichen, wesentlich durch sein Bemühen erst geschaffenen Sammlung von Belegstücken aus allen Weltgegenden erläuterte, sondern er hat auch mit der ihn auszeichnenden Energie selbst eifrig den Ausbau seiner Lieblingswissenschaft betrieben, die fortan ganz im Vordergrund seiner schriftstellerischen Thätigkeit steht. Schon im darauffolgenden Jahr bot ihm die Beschreibung der den Gängen des Oberharzes ähnlichen Lintorfer Erzgänge die Gelegenheit, den Begriff der Contactgänge gegen denjenigen der Verwerfungsgänge besser abzugrenzen und den Begriff der Contactlagerstätten überhaupt dem geologischen Sprachgebrauche richtiger anzupassen.

Wichtiger sind seine Studien über die chemischen und mineralischen Umbildungsprocesse, welche sich im Nebengestein und im Ganggestein zahlreicher Erzlagerstätten zu erkennen geben.

Neben der ihm aus seiner Studienzeit und hüttenmännischen Praxis her geläufigen quantitativen chemischen Analyse benutzte er hierbei mit nicht geringem Erfolg die mikroskopische Untersuchungsmethode, deren Handhabung er sich, unterstützt durch den Ordinarius der ihm Freundnachbarlichen Universität Göttingen, mitten im Drange seiner mannichfaltigen Arbeiten in schätzenswerthem Grade zu erringen verstanden hat. Sericitschiefer, welche der Verfasser dieses Nachrufs längs einiger Gänge bei Stolberg beobachtet und in Beziehung zu der Regionalmetamorphose des Südostharzes aufgefasst hatte, weckten in VON GRODDECK den Gedanken, die seit BAUER's mustergiltiger Abhandlung unter dem Namen »Weisses Gebirge« in der Gangliteratur eingebürgerten Gesteine aus der Umgebung der Holzappeler und Welmich-Werlauer Lagergänge, sowie den Mitterberger »Lagerschiefer« und den »Weissen Schiefer« von Agordo und ihre Zusammensetzung zu prüfen und mit den normalen Gesteinen aus der Nachbarschaft dieser Erzreviere zu vergleichen. Es war ein glücklicher Griff seines durch genetische Fragen stets kräftig angeregten Geistes. Die Resultate der stets denkwürdigen Untersuchung dieser Sericitgesteine haben nicht nur die Lagerstättenlehre, die Petrographie und die Lehre vom Metamorphismus bereichert, sie eröffneten überdies einen neuen Weg der Forschung, den der Verstorbene fortan um so eifriger verfolgte, als er in der Begleitung der Lagerstätten durch sericitisches Neben- oder Ganggestein ein charakteristisches Merkmal der Lagergänge im Gegensatz zu den sedimentären Erzlagern und auch zu den meisten Quergängen erkannt zu haben glaubte. Seine Untersuchungen über die Grünen Schiefer von Mitterberg, über die Gesteine der Bindt in Ober-Ungarn, über die schwarzen und bunten Gangthonschiefer des Oberharzes, über Thon- und Sericitschiefer im Harz gehören in den Kreis dieser Studien.

Andere seiner mikroskopischen und chemischen Analysen der Ganggesteine und Erze oder des zugehörigen Nebengesteins beziehen sich auf jene eigenartig unter den übrigen Lagerstätten hervortretende Gruppe, die sich durch die Anwesenheit Fluor- und Bor-haltiger Silicate auszeichnet: dahin gehören drei lehr-

reiche Beiträge: »Zur Kenntniss der Zinnerzlagerstätte des Mount Bischoff in Tasmanien«, welche Topasfelse von porphyrischer Structur und beibrechend zinnsteinhaltige dichte Topas- und Turmalinmassen u. a. beschreiben, deren geologische Bedeutung durch M. Schröder's zwischenzeitlich erfolgte Darstellung der topasirten Quarzporphyre und Turmalinschiefer aus der Topaszone des Schneckensteins in und vor dem Contacthof des Eibenstocker Granits das richtige Licht erhielt. Dahin zählt ferner ein Aufsatz »über Turmalin enthaltende Kupfererze von Tamaya in Chile«, dessen Veröffentlichung der Verfasser leider nicht mehr erlebt hat. Neben einer Fülle interessanter Untersuchungsergebnisse über dies bislang in seiner Art einzig dastehende Vorkommen bringt derselbe eine »Uebersicht des geologischen Vorkommens der Bormineralien«, die ein ebenso beredtes Zeugniss für die umfassende Literaturkenntniss, wie für den mehr und mehr geschärften geologischen Blick des Verstorbenen ablegt.

Besondere Erwähnung verlangt schliesslich noch von Groddeck's Abhandlung »über das Vorkommen von Quecksilbererzen am Avala-Berge bei Belgrad«. Der hierin vorzüglich aus der Mikrostructur der Gangmasse erbrachte Nachweis der Umbildung des als Nebengestein anstehenden Serpentins zu einem eisenschüssigen, picotit-, chromit- und milleritführenden, mit feinzertheiltem Chromglimmer untermengten, braunspathhaltigen oder eisenschüssigen Quarzgestein, in welchem Zinnober nebst Calomel, Quecksilber und Schwefelkies zumal auf schwerspathhaltigen Quarztrümern einbrechen, ist als einer der glücklichsten Erfolge seiner Anwendung der neueren petrographischen Untersuchungsmethoden auf die Ganggesteine zu verzeichnen.

Die Aneignung dieser Methoden, welcher wir auch die eingehendere Untersuchung des von ihm in seiner ganzen Ausdehnung verfolgten Oberharzer Kersantitganges verdanken, hatte sein Urtheil über Erzlagerstätten binnen wenigen Jahren gewaltig gefördert. So hoch er aber auch das Mikroskop schätzen gelernt hatte, vergass er doch nie, dass jede geologische Untersuchung wenn möglich am geologischen Körper, wie er in der Erdfeste ansteht, zu beginnen habe. Die Gänge von Holzappel und Lintorf im Rhein-

land, die Lagerstätten der Bindt in Oberungarn, von Mitterberg in den Salzburgischen Alpen, die serbischen Quecksilbererzvorkommen u. a., welche er beschrieb, hatte er zuvor an Ort und Stelle besucht.

Solche geologischen Reisen, unter welchen besonders die im Jahre 1884 durch einen grossen Theil der österreichisch-ungarischen Monarchie bis nach Serbien unternommene, weitere Ausdehdehnung besass, erquickten den Menschen nicht minder, als den Fachmann. Frisch gestärkt und reich beladen mit Ausbeute kehrte er dann in das stille Revier der Oberharzer Bergstädte heim, um auf's Neue seinem Lehrberufe und der reinen Freude des Forschens obzuliegen.

Er war ein unermüdlicher Arbeiter; als er im letzten Winter durch Kränklichkeit mehrfach schon an's Haus gefesselt war, ist das seiner wissenschaftlichen Thätigkeit nur zu gute gekommen. Es war ersichtlich, dass er in der Fortbildung der Lagerstättenlehre seinen besonderen Beruf ergriffen hatte. Getragen von der festen Ueberzeugung, dass das wachsende Verständniss der geologischen Natur der Erzlagerstätten, wenn auch nicht alsobald, so doch mit der Zeit dahin führen werde, die Gesetzmässigkeit ihrer Verbreitung zu enthüllen, schöpfte er aus dieser Ueberzeugung, aus dem Durst nach Wahrheit, der mit jedem Einzelresultat wuchs, die Kraft zur rastlosen Arbeit. Es war sein regster Wunsch, dem er stets wieder auf's Neue Ausdruck verlieh, »dass monographische Arbeiten erscheinen, die sich nicht allein auf einzelne Erzlagerstätten erstrecken, sondern auf Typen derselben, damit die charakteristischen Eigenschaften derselben klarer hervortreten«. Wie wacker er selbst darin mit gutem Beispiel vorangegangen ist, erhellt aus den Mittheilungen über seine literarische Thätigkeit.

In dem Streben, von der naturgetreuen Darstellung der Einzelvorkommen zu allgemeineren Gesichtspunkten und schliesslich zur Erkenntniss der Bildungsweise der Erzlagerstätten vorzudringen, scheute er den Weg der Hypothese nicht. Ja in seinem Aufsatze über Lagergänge, welcher diese letzteren wegen ihrer »Niveaubeständigkeit innerhalb der Zonen regionalmetamorphischer Schichten« wenigstens in den meisten Fällen als »Umwandlungsproducte von Erzlagern (Metamorphische Erzlager)« aufzufassen ver-

sucht, hat er den hypothetischen Weg manchem Fachgenossen vielleicht zu kühn beschritten. Er schied aber stets sehr gewissenhaft das durch die geognostische Beobachtung und die daran geknüpfte Untersuchung Festgestellte von der daraus entwickelten theoretischen Speculation und hat in diesem besonders hervorgehobenen Falle ausdrücklich erklärt: »Die Hypothese soll einzig und allein zu neuen Untersuchungen anregen, sie soll nur als neuer Gesichtspunkt gelten, von dem aus die Lagergänge betrachtet und studirt werden können. — Da es dem Einzelnen nicht möglich ist, solche Studien durchzuführen, scheint es mir gerechtfertigt, einem solchen Gesichtspunkt öffentlich Ausdruck zu geben, damit derselbe einer möglichst vielseitigen Prüfung unterzogen wird.«

Die von F. v. Sandberger zum Beweis der Lateralsecretionstheorie unternommenen analytischen Arbeiten fanden bei von Groddeck, der seinem ganzen Studiengang nach der chemischen Untersuchungsmethode stets sehr zugethan war, von vornherein eine warme Aufnahme. Sein Lehrbuch spricht das unverhohlen aus, noch unverhohlener aber, dass der Verfasser keiner der Gangausfüllungstheorien eine ausschliessliche Giltigkeit zuerkannte, vielmehr eine jede innerhalb ihrer geologisch nachweisbaren Wirkungsweise zu schätzen wusste. Ausdrücklich sei hervorgehoben, dass er die vielfach kurzsichtigerweise verworfene Congenerationstheorie für Contractionsspalten (Primärtrümer) anerkannt hat. Je mehr er sich in das geologische Einzelstudium der Lagerstätten vertiefte, um so vorsichtiger wurde er in seinen genetischen Schlussfolgerungen. Um so bedeutungsvoller erscheint es, dass er die Haupterzgänge des Harzes offen als Ascensionsgänge angesprochen hat.

Nach dem Wortlaute eines vom 28. April 1887 datirten, zur Veröffentlichung in der Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft bestimmten Briefes an den Verfasser dieses Nachrufs ist er »in der letzten Zeit bei seinen Studien über Erzlagerstätten mehrmals auf Verhältnisse gestossen«, welche sich dessen »Beobachtungen über die Abhängigkeit der Ausfüllungsmassen der Harzer Erzgänge von der Lage der Spalten zu den Granitstöcken und ihren Contacthöfen anschliessen«. Dafür giebt der Brief

Beispiele aus verschiedenen Weltgegenden und geologischen Formationen an, darunter vor Allem die Clausthaler Gänge. Ihre bereits in VON GRODDECK's Inauguraldissertation topographisch in eine nordöstliche Kalkspath- und eine südwestliche Schwerspath-Combination geschiedene Füllmasse wird nunmehr im Rahmen der auf jener Beobachtung beruhenden Eintheilung der vier Harzer Gangformationen als gesetzmässig vertheilt nach der erkannten inneren Structur des Oberharzes betrachtet: »Die Kalkspath-Combination entspricht einer tieferen, die Schwerspath-Combination einer höheren Lage über der Granitoberfläche«. Ueberhaupt scheint es auch ihm in hohem Grade wahrscheinlich, »dass Gangfüllungen, welchen man ein jugendliches Alter zuschreibt, höheren, solche, welche als älter bezeichnet werden, tieferen Tiefenzonen angehören«. Der Brief schliesst mit den Worten: »Das Dunkel, welches uns die wahre Natur der Gänge noch immer verhüllt, wird sich mehr und mehr lichten, wenn sie im Zusammenhang mit dem geognostischen Bau der Gegenden, in denen sie auftreten, betrachtet werden können.«

Leider sollten diese Schlussworte zugleich auch die letzten seiner reichen und für die Zukunft noch viel mehr verheissenden Autorthätigkeit sein! Ihm blieb es versagt, in einer zweiten Ausgabe seines Lehrbuchs der Erzlagerstätten, welche er sorglich vorbereitete, den durch die eigene Arbeit und durch die von ihr ausgehende Anregung nicht am wenigsten bewirkten Fortschritt der Erkenntniss auf's Neue übersichtlich darzustellen. Doppelt schwer wird das empfunden auf einem solchen speciellen Arbeitsfelde der Geologie, welches nur Wenige unter den Fachgenossen in gleichem oder annäherndem Maasse beherrschten, wie der Verstorbene. Doch dürfen wir fest vertrauen, seine tief in der geologischen Natur der Erzlagerstätten begründete Forschungs- und Lehrmethode werde stets ihren Platz in der Geologie und im Bergfach behaupten, fortvererbt, geläutert und vervollkommnet durch seine Fachgenossen und insbesondere durch seine Freunde und Schüler.

In seiner Stellung als Director der Bergakademie zu Clausthal und der damit vereinigten Bergschule bewährte VON GRODDECK

in vollem Maass jene Pflichttreue, die ihn überhaupt auszeichnete, und die ihm im Verein mit vielen anderen guten Eigenschaften die hohe Achtung seiner Vorgesetzten und Collegen gewährleistete. Zwar waren ihm die eigentlichen Verwaltungsgeschäfte, weil sie seine Zeit zu wissenschaftlichen Arbeiten beschränkten, wenig sympathisch, aber er hat stets nach bestem Wissen und Können Alles, was den guten Ruf der ihm unterstellten Anstalten zu erhalten oder zu heben im Stande war, redlich gethan. Wie er zu dem Zweck die Lehrpflicht bis zur Ueberbürdung seiner Kräfte auf sich genommen und den Lehrplan sowie die Sammlungen erweitert hat, wurde bereits angegeben, im Vordergrund steht jedoch die Anziehungskraft, welche er als akademischer Lehrer ausgeübt hat.

Diese ging nicht allein von seinen Schriften und den durch sie begründeten Ruf als Gelehrter, sondern ganz besonders von seiner Persönlichkeit aus. Wirkten die Erfahrenheit seines Urtheils und die Klarheit seines Vortrags überzeugend, so verstand er es überdies vortrefflich, in seinen Zuhörern jenes warme Interesse an der Wissenschaft zu wecken und zu erhalten, das ihn in so hohem Maasse beseelte. Begabte und strebsame Schüler schob er förmlich voran auf der Bahn des Studiums, aber auch weniger fähige hat er stets nach Möglichkeit im Lernen unterstützt. Vollauf kam seine Liebenswürdigkeit im Verkehr mit der akademischen Jugend auf den alljährlich unter seiner Leitung unternommenen geologischen Excursionen zum Ausdruck. Nicht dass er dieselben eben zu Vergnügungsfahrten im geläufigen Sinne des Worts gemacht hätte, wer mit ihm auszog, hatte vielmehr Noth, es ihm an Marschtüchtigkeit und Ausdauer in Erfüllung der wissenschaftlichen Aufgabe gleich zu thun; war dann aber nach des Tages Last und Hitze Schicht gemacht, dann legte er den Lehrer und Vorgesetzten ab und wetteiferte in jugendlicher Frische und herzlicher Fröhlichkeit mit den Studenten. Es war sein Stolz, der Jugend nahe zu stehen, und diese lohnte ihm mit Anhänglichkeit und Dankbarkeit; noch auf seinem letzten Schmerzenslager hat er sich kindlich gefreut, als einer seiner Zuhörer in einem schriftlichen Abschiedswort ihn als »Freund der Jugend« bezeichnete:

ein schlichtes Wort und doch der bestverdiente schönste Ehrentitel aus des Schülers Mund! —

Der tiefere Grund dieses liebenswürdigen Verhältnisses zwischen Lehrer und Schüler war in VON GRODDECK's harmonischer Charaktergrundlage gegeben. Er vereinigte in sich den Wissensdurst, den Arbeitsdrang und die Anspruchslosigkeit des echten Gelehrten mit der frischen, kernigen, schaffensfreudigen Natur des Bergmannes. Kalter wissenschaftlicher Egoismus, schwächliche Autoreitelkeit oder trockene Stubengelehrsamkeit blieben ihm daher gleich fremd. Gar wohl kleideten ihn sein offenes männliches Wesen und jenes berechtigte Maass von Selbstbewusstsein, das der Mann aus der Tüchtigkeit gewinnt, mit der er seine Stelle ausfüllt. Selbstüberhebung lag ihm fern. Auch in der wissenschaftlichen Fehde strebte er aufrichtig nach Milde des Urtheils, unbeschadet einer wohlangebrachten Festigkeit desselben. Dem entsprach der schöne Zug freudiger Dankbarkeit, mit der er alles Gute entgegennahm, das Gott ihm gewährt hat. Dieser Zug der Herzensheiterkeit hat ihn sein ganzes Leben lang begleitet und ihn auch nicht in seinem schweren Leiden verlassen, das er in grosser Geduld bis an's Ende ertrug. Auch auf den wissenschaftlichen Verkehr, welchen der Entschlafene in reichem Maasse pflegte, warf er seinen freundlichen Schein, denn wie derselbe sich selber hellleuchtenden Auges in kindlicher Dankbarkeit des gewonnenen Resultats erfreute, so war es ihm auch Bedürfniss, Anderen davon mitzutheilen, und nicht minder dankbar erwies er sich dann gegen die Anregung, welche er im collegialischen Austausch von den Fachgenossen empfing. —

So ist VON GRODDECK Vielen ein wohlmeinender fördernder Lehrer und Berather gewesen, Viele hat er im wissenschaftlichen oder persönlichen Umgange durch seine Tüchtigkeit und Liebenswürdigkeit angeregt und angezogen, Allen aber, welche, gleich dem Schreiber dieser Zeilen, das Glück hatten, ihm näher zu treten, war er ein treuer, zuverlässiger Freund! — Sein Andenken bleibt ein gesegnetes, sein Name stets geehrt vom Bergmann und Geologen! Er ruhe in Frieden!

Berlin, December 1887. K. A. LOSSEN.

Verzeichniss der Schriften von Groddeck's.

1. Die Mansfelder Hüttenprocesse in ihrer Abweichung von den Ober- und Unterharzer Kupfer- und Silbergewinnungsarbeiten. (Berg- und hüttenmännische Zeitung. 1864 u. 1865, Jahrg. XXIII u. XXIV.)
2. Ueber die Bestimmung von Sohlenabständen beim Bergbau, mit specieller Berücksichtigung der Harzer Verhältnisse. (Ibidem 1865, Jahrg. XXIV.)
3. Ueber das Zusammenvorkommen der wichtigsten Mineralien in den Oberharzer Gängen westlich vom Bruchberge und die von Herrn Cornu bemerkten Beziehungen ihrer Aequivalentgewichte. (Ibidem 1866, Jahrg. XXV.)
4. Uebersicht über die technischen Verhältnisse des Blei- und Silberbergbaues auf dem nordwestlichen Oberharz. (Zeitschr. f. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen im preussischen Staate. 1866, Bd. XIV.)
5. Ueber die Erzgänge des nordwestlichen Oberharzes. (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1866.)
6. Ueber ein neues Vorkommen von sogenanntem Silbersand zu Andreasberg. (Neues Jahrb. f. Mineralogie etc. 1869.)
7. Ueber die schwarzen Oberharzer Gangthonschiefer. (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1869.)
8. Auffindung von Knochen diluvialer Thiere am Harze. (Neues Jahrb. f. Mineralogie etc. 1870.)
9. Abriss der Geognosie des Harzes. Clausthal. Verlag von Grosse. 1871.
10. Mittheilungen aus der Region des Oberharzer Diabaszuges zwischen Osterode und Altenau. (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1872.)
11. Erläuterungen zu den »Geognostischen Durchschnitten durch den Oberharz«. Mit 2 Tafeln. (Zeitschr. f. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen im preussischen Staate. 1873, Bd. 21.)
12. Ueber die Lagerungsverhältnisse des Oberharzer Diabaszuges und das Auftreten von Posidonomyenschiefern des Culm südöstlich von demselben. (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1876.)
13. Beiträge zur Geognosie des Oberharzes. (Ibidem 1877.)
14. Ueber das Vorkommen von Gold-, Kupfer- und Bleierzen in der Provinz Rio Grande do Sul in Brasilien. (Berg- u. hüttenmännische Zeitung. 1877.)
15. Die Lagerungsverhältnisse am Iberg und Winterberg bei Grund etc. (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1878.)
16. Die Lehre von den Lagerstätten der Erze. Leipzig 1879.
17. Ueber Grauwacken- und Posidonomyenschichten des Oberharzer Culm. (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1880.)
18. Ueber die Erzgänge bei Lintorf. (Zeitschr. f. Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preussischen Staate. 1881, Bd. 29.)
19. Zur Kenntniss einiger Sericitgesteine, welche neben und in Erzlagerstätten auftreten. (Neues Jahrb. f. Mineralogie etc. 1882, Beil.-Bd. II.)
20. Zur Kenntniss des Oberharzes. (Dieses Jahrb. 1882.)
21. Der Kersantitgang des Oberharzes. (Dieses Jahrb. 1883.)
22. Zur Kenntniss der grünen Gesteine (Grünen Schiefer) von Mitterberg im Salzburgischen (Jahrb. d. K. K. geol. Reichsanstalt 1883, Bd. 33, Heft 3).

23. Abriss der Geognosie des Harzes. 2. Aufl. 1883.
24. Zur Kenntniss der Zinnerzlagerstätte des Mount Bischoff in Tasmanien. (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1884.)
25. Ueber das Vorkommen von Quecksilbererzen am Avala-Berge bei Belgrad in Serbien. (Zeitschr. f. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen im preussischen Staate. XXXIII. 1885.
26. Die geologische Geschichte des Harzgebirges. (Humboldt 1885. Bd. III, Heft 5.)
27. Bemerkungen zur Classification der Erzlagerstätten. (Berg- und hüttenmännische Zeitung 1885, No. 22 u. 23.)
28. Ueber Lagergänge. (Ibidem 1885, No. 28 u. 29.)
29. Ueber die Gesteine der Bindt in Ober-Ungarn. (Jahrb. d. K. K. geolog. Reichsanst. 1885, S. 663.)
30. Studien über Thonschiefer, Gangthonschiefer und Sericitschiefer. (Dieses Jahrbuch 1885 u. 1886.)
31. Zur Kenntniss der Zinnerzlagerstätte des Mount Bischoff in Tasmanien. (Forts. von S. 652 des Jahrg. 1884 der Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1886, S. 370.)
32. Dritter Beitrag zur Kenntniss der Zinnerzlagerstätte des Mount Bischoff in Tasmanien. (Ibidem 1887.)
33. Ueber die Abhängigkeit der Mineralfüllungen der Gänge von der Lage derselben. (Brief vom 28. April 1887 abgedruckt in der Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1887.)
34. Ueber Turmalin enthaltende Kupfererze von Tamaya in Chile nebst einer Uebersicht des geologischen Vorkommens der Bormineralien. (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1887.)

II.

Abhandlungen

von

Mitarbeitern
der Königlichen geologischen Landesanstalt.

Untersuchungen über die Gliederung des unteren Muschelkalks in einem Theile von Thüringen und Hessen und über die Natur der Oolithkörner in diesen Gebirgsschichten.

Von Herrn **W. Frantzen** in Meiningen.

(Hierzu Tafel I—III.)

Im Jahrbuch der Königl. preuss. geologischen Landesanstalt für das Jahr 1885 ist eine Abhandlung des Herrn J. G. Bornemann in Eisenach [1]) veröffentlicht worden, welche sich mit dem in der Ueberschrift bezeichneten Gegenstande beschäftigt. Die Resultate, zu welchen derselbe bei seinen Untersuchungen gelangt, stimmen in vielen Punkten mit den Ansichten anderer Geologen nicht überein, und sind, soweit dies der Fall ist, unzutreffend.

Wenn ich mich entschliesse, dies hier näher nachzuweisen, so werde ich dazu durch zweierlei Umstände veranlasst.

Erstens hat sich Herr Bornemann bewogen gefunden, neben mehreren anderen Geologen, wie E. E. Schmid und Eck, in der bezeichneten Abhandlung besonders mich in heftiger Weise anzugreifen. So erklärt er Seite 320 a. a. O. in Bezug auf meine

[1]) J. G. Bornemann, Beiträge zur Kenntniss des Muschelkalks etc. in Thüringen, Jahrbuch der Königl. preuss. geolog. Landesanstalt für 1885, S. 267.

Ansicht über die Identität der Oolithbänke α und β im Wellenkalk bei Meiningen mit den beiden untersten Schaumkalkbänken α und β in Thüringen und Hessen, »dass er derartige Behauptungen nur als willkürliche Annahme ansehen könne, denen die wissenschaftliche Begründung fehle.« Diese durch mich in keiner Weise provocirten Angriffe erfordern eine Abwehr, da es sonst scheinen könnte, als ob ich solche Vorwürfe stillschweigend als begründet anerkännte.

Ein anderer Anlass zur Veröffentlichung dieser Arbeit liegt in dem Umstande, dass ich bereits vor mehreren Jahren in Folge des Widerspruchs des Herrn J. G. Bornemann gegen die Anwendbarkeit der üblichen Gliederung des unteren Muschelkalks auf die Sectionen bei Eisenach, namentlich auf die Section Berka, seitens der Direction der Kgl. preuss. geologischen Landesanstalt beauftragt worden bin, die »Gliederung des unteren Muschelkalks innerhalb eines Theiles der Section Berka in ihrer Beziehung zu der Entwickelung im Meiningen'schen zu untersuchen.« Nachdem Herr Bornemann seinen Standpunkt in dieser Streitfrage öffentlich dargelegt hat, wird mir durch jenen Auftrag die Verpflichtung auferlegt, die Resultate meiner Untersuchungen in jenen Sectionen ebenfalls zu veröffentlichen.

Ich werde mich jedoch bei diesen Erörterungen nicht auf den engen Raum der Eisenacher Gegend beschränken, sondern stelle mir die weitere Aufgabe, zu zeigen, dass in einem grossen Umkreise rings um den Thüringer Wald bis weit in Hessen die Entwickelung des unteren Muschelkalks eine fast ganz gleichmässige ist.

Vorbemerkungen.

Ehe ich auf das Thema selbst eingehe, scheint es mir zur Vermeidung von Missverständnissen wünschenswerth, einige Bezeichnungen, welche dazu Veranlassung geben könnten, näher zu definiren.

Zur Gliederung des Wellenkalks hat man in Mitteldeutschland bekanntlich oolithische und schaumige Schichten benützt, und nach

ihrem Fehlen oder Vorhandensein zwei Hauptabtheilungen im Wellenkalk unterschieden, den unteren Wellenkalk ohne solche Bänke, den oberen mit Schaumkalkbänken und den letzteren nach dem Auftreten solcher Bänke in mehrere Unterabtheilungen zerlegt.

Es fragt sich nun, was man unter einer Oolithbank und einer Schaumkalkbank zu verstehen hat.

Herr Bornemann hat der Beantwortung dieser Frage in seiner Abhandlung einen besonderen Abschnitt gewidmet und bezeichnet als Oolithe solche kugelige Kalkbildungen, welche eine concentrisch-schalige und eine radialfaserige Structur, oder eines von beiden zeigen und sich als mineralische Ausscheidungen aus Lösungen kennzeichnen. Dagegen hat er solche Formen, welche eine unregelmässige Gestalt besitzen, weil er sie für psammitischer Natur, für Zerreibungsproducte von Kalkstein und Mergel hält, als Pseudooolithe von jenen echten Oolithen abgetrennt. Ich werde weiter unten mich ebenfalls mit der Natur dieser Gebilde näher beschäftigen und bemerke vorläufig darüber, dass ich auch diese Körner mit sehr geringer Ausnahme für echte Oolithe halte. Ich vereinige daher die Pseudooolithe Bornemann's mit den echten Oolithen.

Den Schaumkalk im petrographischen Sinne sehe ich, wie dies bisher stets von den Geologen geschehen ist, als ein Gestein an, welches durch die Auslaugung von Oolithkörnern aus Oolithkalk entstanden ist, und so eine feinporige Beschaffenheit erlangt hat.

Es sind also Schaumkalk und Oolithkalk nur Varietäten ein und derselben Gesteinsart, die in der Natur keineswegs scharf von einander getrennt sind. Es giebt oolithische Kalkbänke, in denen die Körner theilweise erhalten sind, während ein anderer Theil derselben ausgelaugt wurde. Derselbe Kalkstein ist häufig an einer Stelle typischer Schaumkalk, während in ganz geringer Entfernung davon, oft sogar an demselben Handstück das Gestein oolithisch erscheint. An manchen Körnern ist die Substanz derselben nur theilweise zerstört.

Ob eine derartige Bank aus echtem Schaumkalk oder aus Oolithkalk besteht, ist daher, wenn es sich um die Gliederung

der Gebirgsschichten oder um den Namen einer Bank handelt, ganz gleichgültig.

In diesem Sinne bezeichnet man die einzelnen schaumigen oder oolithischen Schichten im Wellenkalk einfach als »Schaumkalkbänke« und unterscheidet sie in den einzelnen Etagen nach dem Vorgange von Moesta durch Hinzufügung der griechischen Buchstaben α bis δ. Ich werde mich weiterhin diesem Sprachgebrauche anschliessen.

Die Beantwortung der Frage, in welchem Grade eine Bank oolithisch oder schaumig sein müsse, um den Namen Oolith- oder Schaumkalkbank zu verdienen, hängt natürlich von dem Ermessen des einzelnen Beobachters ab. Man findet nicht selten, dass eine Bank, in welcher in der einen Gegend Oolithkorn dicht an Oolithkorn liegt, im weiteren Fortstreichen weniger Oolithkörner enthält und auch wohl streckenweise ziemlich frei davon ist. Man hat dann ein und dieselbe Bank vor sich, welche nur ihre petrographische Beschaffenheit geändert hat. In letzterem Falle passt allerdings der der Zusammensetzung desselben Objects an dem einen Orte entlehnte Ausdruck »Schaumkalk« an dem anderen schlecht zur Sache, obwohl man ihn als Namen allenfalls auch jetzt noch gelten lassen kann. Man kann sich jedoch in diesem Falle damit helfen, dass man die petrographische Bezeichnung Schaumkalk und Oolithkalk weglässt und die Bänke bloss mit den Buchstaben α bis δ benennt.

Auch der Begriff »Bank« bedarf einer kurzen Erörterung.

Die Autoren gehen in ihrem Sprachgebrauch in dieser Hinsicht weit aus einander, so dass durch das Schwanken im Ausdruck die Verständigung erschwert wird und leicht Irrthümer erregt werden.

Beim Bergbau bezeichnet man als Bank bekanntlich nicht jede Schicht, sondern nur solche Sedimente, welche sich durch ihre Zusammensetzung oder durch technische Wichtigkeit vor der übrigen Masse des Gesteins in auffallender Weise auszeichnen. Es empfiehlt sich die Anwendung dieses Wortes auch sonst in ähnlicher Weise zu beschränken, im unteren Muschelkalk speciell auf die mächtigen schaumigen und oolithischen Ablagerungen,

im Gegensatz zu der Masse des gewöhnlichen, zu technischen Zwecken unbrauchbaren Wellenkalks, dessen einzelne Straten ich Schichten, Lagen oder Platten nennen werde. Nur wenn letztere mächtiger sind, wie die blauen, zu Bausteinen brauchbaren Kalkplatten, welche sehr gewöhnlich in Begleitung der Schaumkalkbänke, meist im Liegenden, seltener im Hangenden auftreten, könnte man dickere Schichten von Kalkstein mit Rücksicht auf ihre technische Verwendbarkeit auch wohl als Bänke bezeichnen.

Ebenso wenig, wie über die Anwendbarkeit des Wortes »Bank«, herrscht bei den Autoren Uebereinstimmung in der Frage, welche Schichten, im Falle die Bänke aus einer Anzahl von Schichten zusammengesetzt sind, zu einer einzigen Bank gezählt werden können.

Beim Steinkohlenbergbau hat sich der Sprachgebrauch so festgestellt, dass man zwei Lagen Kohlen dann als zwei besondere Flötze oder Bänke ansieht, wenn sie nicht mehr bequem auf einmal abgebaut werden können, was bei $^3/_4$ bis 1 Meter Entfernung der Fall ist.

Es wäre recht wünschenswerth, wenn man sich eines ähnlichen Sprachgebrauchs auch bei Beschreibung der Schaumkalkbänke bedienen wollte.

Bezeichnungen wie Doppelbank, Deckplatte oder gar »constante Bank«, mit welchem Ausdrucke man seltsamer Weise bei Jena ganze Complexe von dickeren und dünneren Schichten, die gesimseartig an den Felswänden vorspringen, bezeichnet hat, sollte man als uncorrect und selbst unverständlich gänzlich vermeiden.

A. Die Gliederung des unteren Muschelkalks.

I. Der untere Wellenkalk.

Die untere, schaumkalkfreie Abtheilung des Wellenkalks mit ihren einförmigen, dünnschiefrigen und wulstigen Kalkschichten giebt mir nur zu wenigen Bemerkungen Veranlassung, welche sich

auf die Abgrenzung des Muschelkalks gegen den Buntsandstein beziehen.

Diese Grenze ist in der Umgebung des Thüringer Waldes nicht gleichmässig gezogen worden.

Bei Meiningen wird bekanntlich der obere Theil des Röths hauptsächlich aus lichten Mergeln gebildet, denen an manchen Orten splitterige, zum Bauen benutzbare Kalkbänke eingelagert sind.

Man hat diese Schichten, die ich nach dem massenhaften Vorkommen der bei Meiningen anscheinend auf diese Ablagerung beschränkten *Modiola hirundiniformis* v. Schaur. als Modiola-Schichten bezeichnet habe und welche von anderen Autoren auch wohl als Myophorienbänke angeführt werden, an der Westseite des Thüringer Waldes deshalb zum Buntsandstein gestellt, weil über den Mergeln mit den festen Kalkbänken noch eine Zone von rothen, petrefactenleeren Thonen von ganz ähnlicher Beschaffenheit, wie die Thone des eigentlichen Röths folgt. Dieselben enthalten zahlreiche Geoden, welche, wie die Vergleichung ihrer Formen mit den Gypsknollen in den tieferen Röthschichten ergiebt, ohne Zweifel in Folge von Gypsauslaugung entstanden sind. Auch die Einlagerung einer schmalen, etwa 0,3 Meter dicken Zellenkalkschicht, welche unter der Rohrer Stirn bei Meiningen in den rothen Thonen der Modiola-Schichten vorkommt, sowie zahlreiche in diesen, wie in den lichten Mergeln vorhandene rauhe Kalkplättchen weisen darauf hin, dass diese Schichten gypshaltig waren, wie der Röth.

Für die Zutheilung dieser Schichten zum oberen Buntsandstein spricht auch die Entwickelung derselben weiter nach Südwesten hin. Nach dieser Seite verschwinden, bald nachdem man das Werrathal verlassen hat, die festen, splitterigen Kalksteine im unteren lichten Mergel, der Kalkgehalt der Schichten nimmt ab und der rothe Thon gewinnt mehr und mehr die Oberhand, so dass bei Würzburg im Mainthal diese Schichten ihr charakteristisches Gepräge, die grosse Aehnlichkeit mit dem Muschelkalk, so ziemlich eingebüsst haben. Jedoch sind auch hier die einzelnen

bei Meiningen zu unterscheidenden Abtheilungen dieser Zone noch kenntlich [1]).

In anderem Lichte erscheinen die Modiola-Schichten an der Ostseite des Thüringer Waldes.

An den Bergen bei Plaue, am Ostfusse des Gebirges konnte ich das Vorhandensein der rothen Thone in dieser Ablagerung noch feststellen; dagegen fehlen sie darin bei Jena.

Hier wird die Modiola-Zone durch die »untersten ebenen Kalkschiefer« SCHMID's [2]) vertreten, welche derselbe jedoch nicht dem Röth, sondern dem Muschelkalk zugetheilt hat.

Die Ablagerung wird bei Jena in ihrem unteren Theile von ebenflächigen, lichten, mergeligen Kalkplatten gebildet, in ihrem oberen Theile aber von Mergeln, welche nach Art der Schieferthone zu sehr feinen Blättchen zerfallen. Erstere kann man mit den unteren die Baubänke einschliessenden kalkreicheren Schichten, die feinschieferige Ablagerung mit dem oberen Theile der Modiola-Zone der Meininger Gegend vergleichen.

Bei Jena schliessen sich also die »untersten ebenen Kalkschiefer« viel enger an den Muschelkalk an und sind von SCHMID daher auch zu dieser Formation gestellt worden. Jedoch bemerkt er ausdrücklich, dass »sich dieselben fast schärfer von dem darüber liegenden Wellenkalk, als vom Röth unterscheiden«.

Auch R. WAGNER [3]), welcher kürzlich eine sehr bemerkenswerthe Arbeit über die Trias bei Jena veröffentlicht hat, hebt

---

[1]) Am Wege von Thüngersheim nach Retzstadt unweit Würzburg ist der der Modiola-Zone bei Meiningen entsprechende Theil des Röths wie folgt zusammengesetzt und zwar von unten nach oben:

1) 0,80 Meter hellgrauer Mergel,
2) 0,20 » festere, würfelig zerfallende Mergelschicht mit *Myophoria vulgaris*. Sie steht den festen Kalksteinen mit *Modiola hirundiniformis* bei Meiningen parallel,
3) 0,75 » hellgrauer Mergel,
4) 3,15 » rother Thon mit einigen dünnen Sandsteinlagen. Es ist dies der Geodenthon von Meiningen,
5) 0,60 » grauer Mergel mit Gypsresiduen,
6) 0,80 » gelber Kalk. Darüber folgt dann der Muschelkalk.

[2]) Erläuterungen zu Blatt Jena, S. 6.

[3]) RICHARD WAGNER. Die Formationen des Buntsandsteins und Muschelkalks bei Jena, Jena 1887.

ausdrücklich die scharfe Trennung dieser Ablagerung von den darüber liegenden Wellenkalkschichten hervor.

Die Grenze zwischen beiden Formationen würde sich auch bei Jena ganz scharf und in völliger Uebereinstimmung mit der Lage derselben bei Meiningen ziehen lassen; denn die von Herrn Wagner erwähnten, an der oberen Grenze der Ablagerung vorkommenden »gelben Mergel« sind, wie ich mich unter seiner Führung im Rosenthale bei Zwätzen an Ort und Stelle überzeugt habe, mit dem gelben Kalk an der oberen Grenze des Röths bei Meiningen identisch.

Ich mache auf das Vorkommen dieser gelben Kalke bei Jena besonders aufmerksam, da sie an der Ostseite des Thüringer Waldes sicher auch noch an vielen anderen Orten vorkommen und in ihrer Bedeutung bisher verkannt worden sind.

Wenn durch Herrn H. Loretz [1]) ein »ebenschichtiger Complex von dichten und krystallinischen Kalkbänken mit Mergelzwischenlagen« aus der Eisfelder Gegend mit den »untersten ebenen Kalkschiefern« bei Jena verglichen worden ist, so ist dies ein Irrthum, welcher offenbar durch die Zutheilung der Modiola-Schichten Jena's zum Muschelkalk hervorgerufen worden ist. Wie Herr Loretz selbst angiebt, liegt der in Rede stehende Schichten-Complex bei Eisfeld unmittelbar über dem gelben Röthkalk an der Basis des Wellenkalks, während die »ebenen Kalkschiefer« Schmid's darunter liegen.

In der Umgegend von Eisenach habe ich bisher keine Gelegenheit gehabt, die untersten Schichten des Wellenkalks in guten Aufschlüssen zu sehen. Ich muss es daher zur Zeit dahin gestellt lassen, ob die Lage der Grenze dort mit derjenigen in der Meininger Gegend übereinstimmt, oder ob hier die Verhältnisse ähnlich liegen, wie bei Jena.

II. Die Gliederung des oberen Wellenkalks.

Im oberen Wellenkalk hat man bei der geologischen Landesaufnahme in Thüringen und Hessen bekanntlich 4 Schaumkalkzonen unterschieden:

[1]) H. Loretz. Notizen über Buntsandstein und Muschelkalk. Jahrbuch d. Königl. preuss. geol. Landesanstalt für 1880, S. 146.

1) Die Schaumkalkbank α;
2) die Schaumkalkbank β;
3) die Schaumkalkzone γ (Zone der Bänke mit *Terebratula vulgaris*) mit zwei durch Wellenkalk getrennten Schaumkalkbänken und
4) die Schaumkalkzone δ, welche drei Schaumkalkbänke enthält.

Dabei ist bisher angenommen worden, dass diese in den verschiedenen Gegenden beobachteten Schaumkalklager im Zusammenhang abgesetzte, also mit einander identische Bildungen seien.

Herr Bornemann bestreitet die Richtigkeit dieser Ansicht. Nach seinen eigenen Worten sind nicht nur die von ihm speciell beschriebenen Schaumkalkeinlagerungen des Wellenkalks im Kirchthale bei Eichrodt, sondern auch »die Mehrzahl der grossen Schaumkalklager Thüringens und Hessens locale und vielen Zufälligkeiten unterworfene Einlagerungen ohne fortlaufenden Zusammenhang.« »Sie verändern«, wie er weiter ausführt, »ihre Natur in ihrem weiteren Fortstreichen und keilen sich aus, während in der Nachbarschaft und in etwas verschiedener Höhe andere Lager statt ihrer sich ansetzen« u. s. w.

Ich muss diese Ansicht des Herrn Bornemann als eine irrthümliche bezeichnen. Die Schaumkalkbänke in Thüringen und Hessen sind, wie ich weiterhin nachweisen werde, keine locale Bildungen, sondern im Zusammenhang abgesetzte Bänke, welche ein ganz bestimmtes Niveau einnehmen. Die Oolithbildung ist im Wellenkalk, abgesehen von vereinzelten Oolithkörnern, welche man auch wohl in anderen dickeren Petrefacten-Schichten findet, in Thüringen und Hessen lediglich auf die oben von mir angeführten 7 Bänke beschränkt. Diese 7 Bänke sind in diesen Ländern über einen sehr grossen Raum verbreitet und zeigen in ihren Abständen von einander, in ihrer Beschaffenheit und in ihren organischen Einschlüssen im Grossen und Ganzen eine ganz auffallende Gleichförmigkeit.

Im Einzelnen sind sie allerdings in ihrem Verlaufe manchen Schwankungen unterworfen. Ihre Mächtigkeit ist zuweilen schon

auf kurze Entfernung hin eine verschiedene. Die Anzahl der Oolithkörner, oder wenn die Bänke schaumig sind, die Anzahl der Poren des Gesteins ist grösser oder kleiner. Es schieben sich ferner in eine einheitliche Schaumkalkbank in ihrer weiteren Erstreckung Lagen von oolithfreiem Kalk ein. Auch kommt es in einzelnen Gegenden wohl vor, dass auf längere oder kürzere Erstreckung der Oolithkalk ganz durch blauen, oolithfreien Kalk ersetzt wird, oder dass hie und da die ganze Bank verdrückt erscheint. Besonders häufig wird der letztere Fall in solchen Gegenden beobachtet, wo die Schaumkalkbänke sich auszukeilen beginnen.

Neben diesen Verschiedenheiten, welche in Aenderungen der Beschaffenheit der ursprünglichen Absätze bestehen, beobachtet man in einigen Gegenden auch solche, welche erst nach der Ablagerung der oolithischen Schichten durch spätere Einflüsse hervorgerufen sind. Dies ist nicht selten bei den Bänken der Schaumkalkzone δ und den Orbicularis-Schichten der Fall, welche in Folge ihrer weichen Beschaffenheit und wegen ihrer krystallinischen Textur zuweilen irrthümlich zum mittleren Muschelkalk gezogen worden sind.

Aus diesen Verhältnissen oder aus einer nicht übereinstimmenden Ausdruckweise oder Zählungsmethode entspringen ganz allein die verschiedenen Angaben der Autoren über die Zahl der Schaumkalkbänke, nicht aus der von Herrn Bornemann behaupteten localen Natur derselben.

Bei einer näheren Untersuchung dieser Verhältnisse ist es natürlich ausgeschlossen, die Schaumkalkbänke Schritt vor Schritt in einem so weiten Gebiete zu untersuchen. Ich muss mich darauf beschränken, ihr Verhalten an einzelnen weit auseinander liegenden Orten zu prüfen und so die Veränderungen, welche diese Schichten in ihrem Verlaufe erleiden, zur Anschauung bringen.

Ich habe dazu die Gegend von Jena, Meiningen, Fulda, Eisenach und Worbis ausgewählt, welche Orte einen ansehnlichen Raum umspannen, und gerade diese einestheils deshalb, weil die Schichten an den meisten von diesen Orten mir aus eigener Anschauung bekannt sind, anderentheils, weil Herr Bornemann sich

auf das Verhalten der Schichten daselbst zum Beweise der Richtigkeit seiner Meinung berufen hat.

1. Die Zone der Schaumkalkbänke α und β.

Ich fasse hier die beiden Schaumkalkbänke α und β zusammen, da dieselben in ihrer Beschaffenheit wie in ihren organischen Einschlüssen einander so ähnlich sind, dass sie zu einer einzigen Zone vereinigt werden könnten.

Zu ihrer Unterscheidung von den übrigen gleichartigen Ablagerungen ist man im Allgemeinen lediglich auf ihre relative Lage und auf die eigenthümliche Beschaffenheit eines Theiles der Zwischenschichten angewiesen. Für engere Bezirke können in dieser Beziehung natürlich auch noch andere Umstände, wie die Ausbildung der Bänke als Oolithe oder Schaumkalke, die Beschaffenheit der Oolithkörner, die Färbung und die Einschlüsse an Petrefacten in Betracht kommen.

Ich beginne die Untersuchung dieser Schichten in den durch die Herren Eck, Giebelhausen und v. Seebach aufgenommenen Sectionen: Worbis, Bleicherode, Hayn, Nieder-Orschla, Gross-Keula und Immenrode in der Nähe der Hainleite.

Aus persönlicher Anschauung kenne ich diese Gegend nicht, so dass ich auf die Mittheilungen der oben genannten Forscher angewiesen bin.

In der nachfolgenden Tabelle, welche nach den Angaben in den zu den geologischen Karten gehörigen Erläuterungsheften entworfen ist, finden sich die Zahlen über die Lage der Bänke über der Basis des Wellenkalks, über ihre Entfernung von einander und von der unteren Terebratelbank und endlich die Angaben über ihre Mächtigkeit zusammengestellt. Wo die betreffenden Mittheilungen seitens der Autoren fehlen, steht in der Spalte ein Strich.

Es zeigt sich hiernach in diesem Gebiete zwar ein erhebliches Schwanken in der Mächtigkeit der beiden Schaumkalkbänke, aber fast vollkommene Uebereinstimmung in der Entfernung der Schaumkalkbank α von der unteren Wellenkalkgrenze, in den Abständen der Bänke α und β von einander, sowie in der Entfer-

Name der Section	Abstand der Schaumkalkbank α von der unteren Wellenkalkgrenze. Fuss	Mächtigkeit der Schaumkalkbank α. Fuss	Mächtigkeit der Schichten zwischen den Schaumkalkbänken α und β. Fuss	Mächtigkeit der Schaumkalkbank β. Fuss	Abstand der Schaumkalkbank γ von der Schaumkalkbank β. Fuss
Worbis	—	—	20	—	50
Bleicherode	125	2	21	2	50
Hayn	125	5	16	1	50—60
Nieder-Orschla	—	—	20	—	50
Gross-Keula	130	3—4½	16	4½—6	65
Immenrode	125	1	16	1—2	50—60

nung der letzteren von der Schaumkalkzone γ (Zone der Bänke mit *Terebratula vulgaris*).

Für die Identificirung der beiden Schaumkalkbänke α und β ist es von grosser Wichtigkeit, dass in dem sie trennenden Wellenkalk ein gelb gefärbter, dichter, oder krystallinischer Kalk lagert, welcher in einem grossen Bezirke sehr constant aushält. In den oben angegebenen 6 Sectionen wird er von allen 3 Beobachtern erwähnt und von allen als eine ganz vorzügliche Leitschicht erklärt. In den Erläuterungen zu den Sectionen Hayn und Bleicherode (S. 8) hebt Eck das »alleinige Vorkommen« dieses gelben Kalks in diesem Niveau ausdrücklich hervor und ebenso geschieht dies in den Erläuterungen zur Section Worbis (S. 3) und zu Nieder-Orschla (S. 5) von Herrn v. Seebach, der ihn als »mittleren Ockerkalk« von den Ockerkalken an der oberen und unteren Grenze des Wellenkalks unterscheidet.

Dieser Horizont setzt sich südlich bis nach Eisenach fort und lässt sich noch bei Jena und allerdings nur in sehr geringen Spuren in einigen gelben Straten unmittelbar über der Oolithbank α auch noch bei Meiningen nachweisen.

Ganz ähnlich wie an der Hainleite sind auch die Verhältnisse der Bänke α und β in den von Moesta bearbeiteten, etwas südlich liegenden Sectionen.

Ich greife, um das zu zeigen, zwei davon heraus, die Sectionen Waldkappel und Netra.

Hier liegen die beiden Schaumkalkbänke α und β 15′ = 4,5 Meter von einander entfernt und die dritte Schaumkalkzone γ folgt in der Section Waldkappel in 60′, in der Section Netra in 18 Meter über der Bank β. Es stimmen diese Maasse mit den vorhin angegebenen gut überein.

Auch die gelben Kalke sind hier zwischen den Bänken α und β vorhanden und werden von Moesta als sehr beständige Leitschichten bezeichnet, die gute Dienste leisten könnten, wenn die eine oder andere Bank nur schwach oder nicht in durchgehendem Zusammenhang entwickelt sei [1]).

[1]) Erläuterungen zu Blatt Waldkappel, S. 14.

Am ganzen Westrande des Thüringer Waldes, von Wasungen bis nach Eisfeld ist die Ablagerung des unteren Muschelkalks im Grossen und Ganzen eine so gleichförmige, dass es völlig genügt, die Schichtenfolge in den Sectionen Meiningen und Wasungen zu untersuchen.

Die Schaumkalkbank α, von mir als Oolithbank α bezeichnet, liegt in diesen beiden Sectionen 35 bis 37,3 Meter über der unteren Wellenkalkgrenze. Sie ist gewöhnlich nur etwa 0,35 Meter dick, schwillt bis zu 0,62 Meter an und ist an den meisten Stellen nur schwach oolithisch, so dass ihre Bedeutung lange nicht erkannt wurde.

Es ist mir unverständlich, in welcher Weise Herr Bornemann [1]), der in einem Citat meiner Beschreibung der Oolithbank α bei Meiningen die Worte »schwach oolithisch« mit einem (sic) begleitet, aus dieser Eigenschaft für die Unrichtigkeit meiner Ansicht, diese Bank sei die Oolithbank α in Thüringen und an der Hainleite, einen Beweis herleiten will. Ich finde darin nichts Besonderes, dass eine Bank nicht in allen Gegenden gleich stark mit Oolithkörnern durchsetzt ist.

Ueber der Bank α folgt in 7,5 bis 10,2 Meter Abstand die Bank β, welche, weil sie wie die Bank α bei Meiningen nicht schaumig, sondern oolithisch ist und weil der von H. Emmrich ihr gegebene Name »Oolithbank« sich in der Literatur eingebürgert hatte, von mir als Oolithbank β von der unteren Bank, der Oolithbank α, unterschieden wurde.

Die Bank β hat bei Meiningen gewöhnlich eine Mächtigkeit von etwa 0,75 Meter, schwillt bis zu 0,9 Meter an und ist im Liegenden gewöhnlich von mehreren, meist sehr mächtigen Bänken von festem, blauen Kalk begleitet.

Der Abstand der Bank von der unteren Terebratelbank (der Zone γ) beträgt im Mittel in der Section Meiningen 25,0 Meter, in der Section Wasungen 25,5 Meter.

Auch in der Umgegend von Fulda, wo im Jahre 1886 der untere Muschelkalk in einer grossen Reihe von Schürfen an der

---

[1]) a. a. O., S. 267.

Oberbernhardser Höhe, im Mambach-Grunde und in der Umgegend des Schackberges von mir untersucht worden ist, fand ich den untersten Theil des Wellenkalkes und die beiden Bänke α und β nicht viel anders zusammengesetzt wie bei Meiningen. Die Entfernung der untersten Schaumkalkbank α über der Basis des Wellenkalkes bestimmte ich an dem Steinbruch an der Bahnlinie bei Elters durch Rechnung auf etwa 34,9 Meter oder 111 rhl. Fuss, unterscheidet sich also so gut wie gar nicht von der Mächtigkeit dieser Schichten bei Meiningen.

Die beiden Bänke sind auch hier oolithisch entwickelt, jedoch ist die untere Bank hier reicher an gelben Oolithkörnern wie bei Meiningen und der oberen Bank in dieser Beziehung ganz ähnlich. Beide Bänke zerfallen gewöhnlich in mehrere Lagen, von denen einzelne, besonders die tieferen, zuweilen arm oder frei von Oolithkörnern sind.

Ich gebe als Beispiel von der Beschaffenheit dieser Schichten in dieser Gegend einen Durschschnitt der Zone α und β aus dem Steinbruch bei Elters und zwar zunächst das Profil der Oolithbank α von oben nach unten:

1)	0,13	Meter	gelber Oolithkalk;
2)	0,04	»	blauer fester Kalk;
3)	0,15	»	oolithischer Kalk, der theilweise noch blau gefärbt ist;
4)	0,06	»	blauer Kalkstein, welcher auch wohl oolithisch wird;
5)	0,07	»	
6)	0,21	»	
7)	0,12	»	gelber Oolithkalk
Summa:	0,78	Meter.	

Unter diesen Lagen folgt bis zum gewöhnlichen Wellenkalk noch eine harte Kalklage von 0,22 Meter Dicke, welche dem blauen Kalk im Liegenden der Bank bei Meiningen entspricht.

Die obere Bank β ist hier 0,60 Meter dick und besteht aus gelbem Oolithkalk, zerfällt aber anderswo, wie in dem zu Vermessungszwecken über dem Milseburg-Tunnel hergestellten Einschnitte auf der Oberbernhardser Höhe, ebenfalls in mehrere, theils oolithische, theils oolitharme Lagen.

Der Abstand der beiden Bänke von einander beträgt bei Elters 7,58 Meter, stimmt also mit den bisher angegebenen Zahlen fast genau überein. Das Zwischenmittel ist gewöhnlicher dünnschieferiger Wellenkalk, der oben ebenflächig und mürbe wird. Der gelbe Kalk fehlt, wenigstens an den oben angegebenen Punkten.

Weniger leicht kenntlich, wie in dem bisher untersuchten Gebiete, sind die beiden untersten Schaumkalkbänke bei Jena. E. E. Schmid erwähnt von solchen Bänken nichts und will einige dicke Kalkbänke, welche in dem mittleren Theile seines unteren Wellenkalks, dessen obere Grenze er erst bei der unteren Terebratelbank zog, vorkommen, lediglich als »Flaserknoten«[1]) angesehen wissen, »die selten bis zu 2 Fuss Dicke anschwellen, aber oft zu solcher Breite, dass sie das Aussehen beständiger Schichten annehmen.«

Die in der letzten Zeit erschienenen Arbeiten des Herrn R. Wagner zu Zwätzen bei Jena:

1) R. Wagner. Die Encriniten des unteren Muschelkalks bei Jena. Jena 1886.

2) R. Wagner. Die Formationen des Buntsandsteins und des Muschelkalks bei Jena. Jena 1887.

veranlassten mich im Frühjahr 1887 zu einer Excursion nach Jena, bei welcher Gelegenheit ich unter Führung des Herrn R. Wagner auch die Zone der Bänke α und β am Jenzig und im Rosenthal untersucht habe.

Es ist nicht schwierig, in der von Herrn Wagner als »unterer Terebratelkalk (e)« bezeichneten Bank eine der beiden Bänke α oder β zu erkennen. Sie liegt nach dem von ihm mitgetheilten Profile 42,8 Meter über dem ockergelben Kalk der obersten Grenzschicht des Buntsandsteins und ist die einzige Bank in den Wellenkalkschichten unter der Zone mit *Terebratula vulgaris,* welche oolithische Beschaffenheit zeigt. Herr Wagner beschreibt sie als eine bis 0,28 Meter mächtige Bank aus »bläulichem, krystallinischem, festem Kalk mit oolithischen Partien«, welche bei Dornburg »fast aussieht, wie Schaumkalk« und hebt in unver-

---

[1]) Erläuterungen zu Blatt Jena von E. E. Schmid, S. 7.

kennbarem Gegensatz zur Anschauung von E. E. Schmid ausdrücklich auch die grosse Beständigkeit des Vorkommens dieser Lage hervor.

Für die weitere Orientirung in diesen Schichten ist es sehr wichtig, dass am Jenzig bei Jena in derjenigen Wellenkalkablagerung, welche Wagner nach Schmid als »obere constante Bank« bezeichnet, einige Straten von gelbem Kalk vorhanden sind. Dies Vorkommen beweist in Verbindung mit den anderen Verhältnissen, dass die eben erwähnte oolithische Bank mit der Schaumkalkbank β zu identificiren ist und dass die Bank α unter jenen gelben Kalken gesucht werden muss. Man erkennt als solche an Ort und Stelle den oberen Rand der »mittleren constanten Bank«. Wagner beschreibt sie in seinem Profile des Rosenthales als eine 0,54 Meter mächtige, dickwulstige, feste, rauchgraue Kalkschicht, mit Gliedern von *Encrinus gracilis* und mit *Ammonites Buchi* und fügt ausserdem die Bemerkung hinzu, »dass diese Kalkschicht sich deutlich von den flaserigen Schiefern in seinem Hangenden und Liegenden abhebe und einen über das ganze Gebiet von Jena ausdauernden, im Terrain auffallenden und daher leicht aufzufindenden Horizont« bilde.

Dass die Identificirung dieser Schichten bei Jena mit der Schaumkalkbank α und β richtig ist, wird auch durch Vergleichung ihrer Lage mit den gleichen Bänken in anderen Gegenden, wie bei Meiningen bestätigt. Ich habe zu diesem Zwecke die betreffenden Zahlen hier in einer Tabelle neben einander gestellt.

Mächtigkeit	bei Jena Meter	bei Meiningen Meter
des unteren Wellenkalks von der oberen Grenze des Buntsandsteins bis zur Bank α	37,46	35 — 37,3
der Schaumkalkbank α	0,54	0,35 — 0,62
der Schichten zwischen den beiden Schaumkalkbänken α und β . . .	4,80	7,5 — 10,2
der Bank β	0,28 — 0,36	0,75 — 0,9
der Schichten von der Bank β bis zur Zone der Bänke mit *Terebratula vulgaris*	23,5	25,0 — 25,5

Bei der grossen Entfernung der beiden Orte von einander wird man die Uebereinstimmung als eine recht gute anerkennen. Nur darin zeigt sich in der Entwicklung bei Jena und Meiningen ein Unterschied, dass die Bank α bei Jena gar nicht, die Bank β nur schwach oolithisch ist. Dies ist jedoch ein Umstand, der die Unterscheidung zwar sehr erschwert, aber bei der Frage nach der Existenz der Bänke ganz bedeutungslos ist.

Die Identität der erwähnten beiden Bänke mit den Oolithbänken α und β bei Meiningen lässt sich auch an der Uebereinstimmung in dem Vorkommen und in der Lage der Spirifer fragilis-Bank nachweisen. Bei Jena ist dies diejenige Bank, welche Wagner als eine Trochitenbank beschreibt und in welcher er seinen *Encrinus aculeatus* fand. Sie liegt nach ihm an der Hummelsburg bei Jena 6,19 Meter unter der »oberen Terabratelbank« Wagner's (der unteren Schaumkalkbank der Zone γ), also in derselben Höhe unter dieser Bank, wie bei Meiningen. Wie dort ist sie durch die conglomeratische Beschaffenheit, das zahlreiche Vorkommen von Trochiten und von *Spirifer fragilis*, deren Haupthorizont am Thüringer Walde diese Schicht ist, charakterisirt[1]).

Auf die organischen Einschlüsse in den Bänken α und β habe ich bisher keine Rücksicht genommen und zwar deshalb, weil die beiden Bänke, abgesehen von *Terebratula Ecki*, keine besonders charakteristischen Versteinerungen enthalten. Was man sonst an Petrefacten in diesen Schichten findet, kommt auch in anderen gleichartigen Bänken des Wellenkalks vor und kann für die Identificirung nicht verwerthet werden.

Die kleine *Terebratula Ecki* ist allerdings nach den bisherigen Erfahrungen auf das Niveau der Schaumkalkbänke α und β beschränkt, also für dieses sehr bezeichnend, aber eine Versteinerung, die bisher nur an einigen Orten nachgewiesen worden und nur selten häufig ist.

---

[1]) Das Citat des Herrn Bornemann (a. a. O. pag. 318), die Spirifer fragilis-Bank liege bei Meiningen nach meiner Angabe 6—8 Meter über der Oolithbank β, ist falsch. Ich habe gesagt, sie liege 6—8 Meter unter der unteren Terebratelbank. Vergl. W. Frantzen: Uebersicht der geologischen Verhältnisse bei Meiningen, Berlin 1882, S. XVIII.

Herr BORNEMANN hat sich veranlasst gesehen, gegen die Abtrennung der *Terebratula Ecki* von *Terebratula vulgaris* Widerspruch zu erheben. Er will sie nur als Varietät, vielleicht auch nicht einmal als solche ansehen und bestreitet auch ihre stratigraphische Bedeutung.

In Bezug auf den ersten Punkt bemerke ich, dass ich mit Niemandem Streit darüber anfangen werde, ob *Terebratula Ecki* oder irgend eine andere Muschel eine Varietät oder Species sei. Ich lege auf diese Frage in diesem Falle selbst kein erhebliches Gewicht, habe mich übrigens hierüber bereits früher ausgelassen und verweise auf die Publikationen ECK's [1]) und meine eigene Arbeit [2]).

Es ist dort auch schon das Verhältniss der *Terebratula Ecki* zu den Terebrateln im oberen Muschelkalk erörtert (a. a. O. S. 159), so dass es überflüssig erscheint, nochmals darauf einzugehen.

Was jedoch die andere Behauptung des Herrn BORNEMANN angeht, die *Terebratula Ecki* habe keine stratigraphische Bedeutung, so steht sie mit den Thatsachen in vollkommenem Widerspruch. Durch seine Behauptung wird die Thatsache nicht aus der Welt geschafft, dass in sehr weit auseinander liegenden Gegenden, in der Umgegend des Thüringer Waldes und in Württemberg in dem Niveau der Bänke α und β Terebrateln vorkommen, welche sich durchweg von den Terebrateln der Zone γ im oberen Wellenkalk unterscheiden.

Ob man dem Unterschiede zwischen den Terebrateln der beiden Regionen einen grösseren oder geringeren Werth beilegt und ob die *Terebratula vulgaris* des oberen Muschelkalks sich in irgend einem Stadium ihres Lebens der *Terebratula Ecki* des Wellenkalks wieder nähert, berührt die oben angegebenen Thatsachen gar nicht.

Gerade die *Terebratula Ecki* hat sich, ähnlich wie die *Terebratula vulgaris*, für die Unterscheidung der unteren beiden Schaum-

---

[1]) H. ECK: Zeitschrift der Deutsch. geolog. Ges. Bd. XXXII, Heft II. — Geognostische Karte von Lahr, S. 93.

[2]) W. FRANTZEN: *Terebratula Ecki* etc. Jahrb. der Königl. preuss. geolog. Landesanstalt und Bergakademie für 1881. S. 157 ff.

kalkbänke und ihrer Aequivalente als sehr nützlich erwiesen. Ich habe bereits früher auf Grund des Vorkommens der *Terebratula Ecki* im unteren Muschelkalk Württembergs das Lager derselben in jener Gegend der Region der Bänke α und β in Thüringen gleich gestellt, eine Auffassung, welcher sich Eck[1]) auf Grund anderer Beobachtungen angeschlossen hat.

Es gereicht mir ferner jenen Angriffen Bornemann's gegenüber zur besonderen Genugthuung, dass erst vor kurzer Zeit durch Herrn Wagner bei Jena[2]) ein neuer Fundpunkt der *Terebratula Ecki* in der Bank β nachgewiesen wurde und zwar, nach seiner Mittheilung am folgenden Tage, nachdem er meine Abhandlung über *Terebratula Ecki* gelesen und an der betreffenden Stelle nach dieser Versteinerung gesucht hatte. Es war damit der lange vermisste Zenker'sche Terebratelhorizont 2 wieder aufgefunden. Hoffentlich gelingt den eifrigen Bemühungen des Herrn Wagner das Gleiche auch mit der Terebratula-Schicht 3, die in der Nähe der Bank α zu suchen sein dürfte.

Es ist wohl möglich, dass in Zukunft *Terebratula Ecki* auch neben der *Terebratula vulgaris* in dem unteren Wellenkalk aufgefunden wird. Mit den Angaben des Herrn Bornemann über das Vorkommen von Terebrateln im unteren Wellenkalk lässt sich jedoch in dieser Hinsicht nichts anfangen, weil einestheils die beiden Arten von Terebrateln nicht auseinander gehalten sind, anderntheils auch meistens die Bestimmung des Horizonts, aus dem er sie hat, fehlt.

Ich selbst habe in einer der beiden Oolithbänke α oder β an der Oberbernhardser Höhe in der Section Kleinsassen ein Paar Terebrateln gefunden, welche nach ihrem ganzen Habitus zur *Terebratula vulgaris* gehörten; doch blieb die Sache etwas zweifelhaft, weil die Schale von der Muschel abgesprengt war.

Ein solches Nebeneinandervorkommen der *Terebratula Ecki* und *vulgaris* würde allerdings den Werth der ersteren in stratigraphischer Hinsicht etwas vermindern, aber nicht zu sehr. Es

---

[1]) H. Eck, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. XXXVII, S. 468 ff.

[2]) R. Wagner, a. a. O. S. 15.

kommt bei solchen Fragen auch auf die Quantität der Muscheln an. *Terebratula vulgaris* hört nicht auf, eine wichtige Leitmuschel für die Schaumkalkzone γ zu sein, weil als Seltenheit hin und wieder einmal im Schaumkalk δ oder in anderen Schichten ein derartiges Petrefact vorgekommen ist. In den Terebratelbänken, in der Zone γ, liegt sie massenhaft, und dies, nicht das Vorkommen allein, macht diese Muschel so werthvoll für die Unterscheidung der Schichten. Genau dieselbe Rolle spielt *Terebratula Ecki* für die oolithische Zone; auch sie erscheint hier stellenweise in Menge.

Bei so vollkommener Uebereinstimmung der Verhältnisse der Bänke der Zone α und β in einem weiten Umkreise rings um Eisenach, wie ich sie eben nachgewiesen habe, würde es sehr merkwürdig sein, wenn die Gliederung in der Umgebung dieses Ortes eine ganz andere wäre, wie dies Herr Bornemann behauptet. Dies ist jedoch keineswegs der Fall. Die Gliederung ist auch hier ganz dieselbe, wie an allen anderen Orten rings um den Thüringer Wald; nur ist die eine oder andere Bank zuweilen etwas verkümmert oder die Bänke haben unter späteren Einflüssen ein etwas anderes Aussehen, wie gewöhnlich, angenommen.

Ich beginne, um dies nachzuweisen, mit der Section Wutha, und zwar mit der Betrachtung des von Bornemann veröffentlichten Profiles aus dem Kirchthal bei Eichrodt.

Ich bemerke über dasselbe zunächst im Allgemeinen, dass ich es bei einem Besuche keineswegs so schön gefunden habe, wie Herr Bornemann. Man sieht in dem Hohlwege allerdings einen ansehnlichen Theil der Schichten des Wellenkalks vom mittleren Muschelkalk bis ziemlich tief unter der Oolithbank α entblösst, aber keineswegs alle. Ziemlich gut aufgeschlossen sind von den Schaumkalkbänken nur die Bänke der Zonen α bis γ. Ferner sehen die Schichten nur sehr wenig aus dem Erdboden heraus, sodass eine directe Messung kaum ausführbar ist. Herr Bornemann war bei Ermittelung der Entfernungen der Bänke von einander genöthigt, zu »Constructionen« zu greifen. Ich wundere mich daher nicht, wenn er Resultate erlangt hat, welche mit meinen

Messungen der Gebirgsmächtigkeit bei Eisenach nicht übereinstimmen.

Ausserdem leidet dieses Profil an dem Mangel, dass die Schaumkalkbänke der Zone δ, soweit sich dies nach den nicht ganz genügenden Aufschlüssen beurtheilen lässt, hier stark verkümmert sind. Um ein richtiges Bild von der Beschaffenheit des unteren Muschelkalks zu erhalten, genügt es nicht, ein Profil vorzuführen und als typisch hinzustellen, in welchem die Bänke nur einen einzigen Fuss hoch — so weit mag die oberste Schaumkalkbank zu sehen sein — oder höchstens 2 Meter aufgeschlossen sind; dazu braucht man Felswände, an denen man das Verhalten der Schichten auf eine längere Erstreckung beobachten kann.

An solchen Stellen fehlt es in der Umgebung von Eisenach auch keineswegs. Wer sich über den Wellenkalk daselbst unterrichten will, thut am besten, nach Kreuzburg zu gehen, das etwa $1^1/_2$ bis 2 Stunden von Eisenach entfernt liegt. Dort findet man zu beiden Seiten der Werra den Wellenkalk in horizontaler Lagerung am rechten Werraufer mindestens $^1/_2$ Stunde lang prächtig entblösst. Sind auch die Felsen zuweilen so schroff, dass ihre Untersuchung nicht möglich ist, so bleiben doch noch Stellen genug übrig, wo man die Schichten ohne Gefahr erreichen kann.

So wenig typisch das von Herrn Bornemann zur Darstellung gewählte Profil im Kirchthale auch ist, so reichen die Aufschlüsse daselbst doch hin, um zu zeigen, dass die Gliederung des Wellenkalks hier nicht im Geringsten von derjenigen anderer Gegenden abweicht.

Untersuchen wir zunächst die Schichten unter der Schaumkalkzone δ, so zählt Bornemann daraus folgende mächtige Bänke auf, von denen ich jedoch einige von ihm getrennte Schichten zu einer einzigen Bank zusammenfasse:

1) Die Bank $\pi\ \pi_1$,
2) $\mu\ \nu$,
3) λ,
4) η,
5) $\varepsilon\ \varepsilon_1$.

Dieselben stehen der Reihe nach folgenden Schichten anderer Gegenden gleich:

1) der oberen Terebratelbank;
2) der unteren Terebratelbank;
3) der Bank mit *Spirifer fragilis*;
4) der Schaumkalkbank β und
5) der Schaumkalkbank α.

Dass dies der Fall ist, lässt sich an der Uebereinstimmung der Bänke in der Reihenfolge, an ihrer Zusammensetzung und an den Einschlüssen an Petrefacten überzeugend nachweisen.

Nur die zuletzt genannten, unter 1, 2, 4 und 5 angegebenen Ablagerungen werden im Wellenkalk in dem Gebirgstheil unter der Zone δ oolithisch oder schaumig, und ganz analog beobachtet man auch im Kirchthal darin nur 4 oolithische oder schaumige Bänke.

Allerdings wird von den beiden untersten Bänken $\varepsilon\,\varepsilon_1$ und η nur die letztere von Herrn BORNEMANN als »pseudooolithisch«, die andere aber als »braun« bezeichnet. Ich fand jedoch an Ort und Stelle, dass auch $\varepsilon\,\varepsilon_1$ oolithisch ist.

Diese Bank zeigt hier folgende Zusammensetzung:

Unten besteht sie aus mehreren oolithischen, ockerfarbigen Lagen, welche zusammen 0,55 Meter dick und stark zerklüftet sind. Das Gestein ist stellenweise mit Oolithkörnern fast angefüllt, während es in anderen Partieen hart daneben arm daran ist und auch wohl in gewöhnlichen Kalk übergeht. Darüber folgt 0,22 Meter harter Kalkstein, fast frei von Oolithkörnern; doch bemerkt man auch in dieser Lage schwach oolithische Stellen. Die oberste Lage der Bank wird von einer 0,18 Meter dicken Kalkschicht gebildet, welche zahlreiche grau gefärbte Oolithkörner enthält, die man wegen dieser Färbung leicht übersehen kann.

Da alle diese Lagen mehr oder weniger oolithisch sind, betrachte ich alle als zur Oolithbank $\varepsilon\,\varepsilon_1$ gehörig.

Das Liegende der Bank besteht wie gewöhnlich aus festeren, ebenflächigen, blauen Kalksteinlagen, von denen die oberste 0,3 Meter mächtig wird. Abwärts nehmen dieselben an Dicke

ab und gehen so allmählich in den dünnschieferigen Wellenkalk über.

Die Schaumkalkbank β ist im Kirchthale eine einzige Schicht von 0,43 Meter Dicke. Das Gestein ist gänzlich zerklüftet, wie dies auch bei Meiningen in dieser Bank der Fall ist und besteht aus graugelbem Oolithkalk. Unter der Bank liegt ebenfalls eine feste, blaue Kalkplatte mit gelben Flecken und Streifen.

Vergleicht man die Entfernungen der im Kirchthal vorkommenden oolithischen und schaumigen Schichten mit Einschluss der Spirifer fragilis-Bank mit den Abständen der gleichen Bänke bei Meiningen, so ergiebt sich unter Berücksichtigung der oben erwähnten Unsicherheit der Messung im Kirchthal immerhin eine recht gute Uebereinstimmung. Ich habe zu diesem Zwecke die betreffenden Zahlen hier in einer Tabelle übersichtlich neben einander gestellt.

Entfernung von	im Kirchthal nach Bornemann Meter	bei Meiningen Meter
α bis β	10,5	7,5 — 10,2
β bis zur unteren Terebratelbank . .	31	25 — 25,5
der unteren bis oberen Terebratelbank	6	3
der Spirifer fragilis-Bank von der unteren Terebratelbank	11	6 — 8

Herr Bornemann hat in seiner Abhandlung eine ähnliche Betrachtung angestellt, will aber von einer solchen Argumentation nichts wissen und erklärt sie als unstatthaft, sagt aber nicht, warum sie nicht statthaft sein soll. Er beschränkt sich darauf, zum Beweise der Richtigkeit seiner Ansicht eine Anzahl einzelner Stellen vorzuführen, an denen die Schaumkalkbänke verkümmert oder ganz verdrückt sind.

Wäre die Anschauung des Herrn Bornemann begründet, so müsste man doch statt der 4 schaumigen Bänke in der Zone α bis δ auch irgendwo einmal darin 5 und 6 finden. Man würde da, wo die Bänke regelmässig liegen und weithin verfolgt werden

können, wie bei Treffurt, am Heldrastein, bei Kreuzburg abwärts im Werrathal doch einmal irgend eine dieser Bänke sich auskeilen und 2, 3, 4 Meter höher sich eine andere anlegen sehen. Davon habe ich nie eine Spur gefunden und auch Herr BORNEMANN giebt keine Stelle an, wo eine solche Erscheinung zu finden wäre.

Auch das Citat [1]), welches Herr BORNEMANN aus den Schriften VON SEEBACH's beibringt und welches nach dem ganzen Zusammenhange darthun soll, dass dieser Autor an ein Auskeilen der Schaumkalkbänke und ein Wiedererscheinen derselben in einem anderen Niveau geglaubt habe, beweist für die Sache des Herrn BORNEMANN nichts. Er hat Herrn VON SEEBACH missverstanden. Der Letztere erklärt allerdings, der Terebratelkalk und der Schaumkalk sei eine Zone und es seien dies nicht abgeschlossene Schichten, meint aber nur, es seien dies Schaumkalkbänke und Wellenkalkschichten, im Gegensatz zu den Schaumkalkbänken α und β, welche aus einer einzigen abgeschlossenen Bank bestehen.

Ich habe weiter oben nachgewiesen, dass zwischen den beiden Bänken α und β in Thüringen und Hessen eine Ablagerung gelber Kalke weit verbreitet ist, welche eine ausgezeichnete Leitschicht für die beiden Schaumkalkbänke α und β bildet. Dieser gelbe Kalk fehlt auch in dem Profile im Kirchthale nicht und liefert durch sein Vorkommen zwischen den oolithischen Bänken $\varepsilon \varepsilon_1$ und η ein treffliches Beweismittel für die Richtigkeit der Identificirung dieser Bänke mit den Bänken α und β.

Herr BORNEMANN legt zwar solchen gelb gefärbten Schichten für die Wiedererkennung der Bänke keinen Werth bei [2]), indem er meint, solche Färbungen kämen auch an anderen Stellen des Wellenkalks vor. Ich will letzteres nicht bestreiten, aber daraus folgt die Werthlosigkeit des Hülfsmittels noch nicht.

Im Wellenkalk erscheinen am Thüringer Wald gelb gefärbte Schichten in weitester Verbreitung und in solcher Mächtigkeit nur hier. Was sonst von gelben Färbungen im Wellenkalk vorkommt, ist nur ganz unbedeutend, wie z. B. die schwach gelb-

---

[1]) a. a. O. S. 314.
[2]) a. a. O. S. 317.

lichen mergeligen Straten, welche bei Meiningen nicht hoch über der Basis des Wellenkalks vorkommen, oder es sind ganz locale Erscheinungen. Sie rühren dann in den meisten Fällen auch nicht von einem ursprünglich in den Schichten vorhanden gewesenen Gehalt an Eisen her, sondern sind, wie bereits Herr v. Seebach in seinen im Archiv der geologischen Landesanstalt liegenden Berichten über seine Aufnahme-Arbeiten in der Umgegend von Kreuzburg bei Eisenach richtig ausgeführt hat, veranlasst durch eisenhaltige Gewässer, welche durch Klüfte in die Gesteine eindrangen, also secundärer Entstehung. Man findet daher derartige gelbe Schichten wohl in solchen Gegenden, in denen das Gebirge sehr zerrüttet ist. Sie erscheinen daher in der durch Verwerfungen stark zerrissenen Gegend von Eisenach und Kreuzburg ziemlich häufig und sind nicht auf den Wellenkalk beschränkt, sondern kommen auch im oberen Muschelkalk vor, so z. B. westlich vom Dorfe Mihlberg unweit Kreuzburg, wo auch die harten Bänke des Trochitenkalks an vielen Stellen ganz ockerfarbig werden, während sie unmittelbar daneben ihre ursprüngliche Farbe behalten haben.

Es bleibt mir noch übrig, auch die organischen Einschlüsse der Bänke des Kirchthales mit den Petrefacten in den gleichen Bänken in anderen Gegenden zu vergleichen.

Dass auch in dieser Hinsicht Uebereinstimmung herrscht, zeigt am besten eine Vergleichung der zu der bildlichen Darstellung des Profils im Kirchthal von Herrn Bornemann selbst hinzugefügten Bemerkungen über die in den einzelnen Bänken enthaltenen Petrefacten mit meinen Angaben in meiner »Uebersicht über die geologischen Verhältnisse bei Meiningen.«

In der eben bezeichneten Arbeit habe ich als charakteristisch für beide Schaumkalkbänke der Zone γ den Reichthum an *Terebratula vulgaris* angegeben und weiter bemerkt, dass die obere Terebratelbank reicher sei an Trochiten, wie die untere und ferner das nicht seltene Vorkommen von Spiriferen in dieser Bank — bei Meiningen allerdings vorwiegend *Spirifer hirsutus* — erwähnt. Bei der Aufzählung der charakteristischen Merkmale der Spirifer-fragilis-Bank ist der Reichthum derselben an *Spirifer fragilis* von mir hervorgehoben worden.

Fast ganz übereinstimmend hat Herr Bornemann in dem Profile des Kirchthals folgende Bemerkungen über die Petrefacten beidrucken lassen: bei der oberen Terebratelbank ($\pi\pi_1$): *Gervillia socialis*, *Spirifer fragilis*, *Terebratula vulgaris*; bei der Spiriferenbank (λ): Spiriferenbank.

Aus den Bänken η und $\varepsilon\varepsilon_1$ wird von Herrn Bornemann eine Reihe von Petrefacten, wie *Astarte*, *Pecten*, *Natica*, *Gervillia*, *Nucula*, *Turritella*, *Myophoria* angeführt. Sie fehlen, abgesehen von *Astarte*, die ich bei Meiningen bisher in den Oolithbänken α und β nicht gefunden habe, deren Existenz auch hier ich jedoch keineswegs bezweifle, auch bei Meiningen in den Oolithbänken nicht. Indessen sind dies lauter Petrefacten, welche auch in anderen Horizonten des Wellenkalks weit verbreitet sind und als Leitmuscheln für diese Bänke nicht dienen können.

Was das Vorkommen von *Astarte* in der Oolithbank β im Kirchthale angeht, so ist Herr Bornemann viel glücklicher gewesen, wie ich, da ich kein einziges Exemplar darin entdeckt habe.

Ich bezweifle übrigens nach meinen Erfahrungen, dass *Astarte* in der Zone der Bänke α und β bei Eisenach so verbreitet und häufig ist, dass man eine dieser Bänke als »Astartenbank« bezeichnen dürfte.

Verfolgen wir die beiden untersten Schaumkalkbänke α und β weiter in der Umgegend von Eisenach, Kreuzburg, Berka und Treffurt, so finden wir diese Bänke überall als durchlaufende Horizonte entwickelt. Allerdings ist ihre Beschaffenheit hier recht veränderlich. Sie spalten sich häufig in viele einzelne Lagen, sind hier aus Oolithkalk, dort aus Schaumkalk zusammengesetzt und auf kurze Strecken zuweilen recht arm an Oolithkörnern; aber ein wirkliches Auskeilen der Bänke kommt in diesen Sectionen nur ganz ausnahmsweise vor.

Auch in solchen Fällen, wo die Bänke sehr arm an Oolithkörnern sind, ist es durchaus nicht schwer, sie zu erkennen und zu verfolgen. Sie unterscheiden sich schon durch die Dicke und Ebenflächigkeit der einzelnen Schichten leicht von dem gewöhnlichen Wellenkalk. Auch sind die Bänke wohl niemals völlig frei von Oolithkörnern. Es bleibt gewöhnlich irgend ein Streifen

oolithisch und geht das Gestein in nicht grosser Entfernung regelmässig wieder in typischen Oolithkalk über.

In solcher wenig typischen Gestalt erscheinen die Bänke α und β u. A. an der Michelskuppe bei Eisenach, wo einer der grössten Steinbrüche hart vor den Thoren der Stadt auf diesen Bänken zur Gewinnung von Bausteinen und Strassenmaterial betrieben wird.

Diese Bänke eignen sich zu ersterem Zwecke gerade dann sehr gut, wenn sie arm an Oolithkörnern sind, weil das Gestein dann geschlossen zu sein pflegt, während sie, wenn sie stark oolithisch sind, nur selten hierzu benutzt werden können, da das Gestein dann gewöhnlich stark zerklüftet ist.

Die Schichten des Wellenkalks liegen an der Michelskuppe, worauf man zu achten hat, überstürzt, und werden an der Nordseite des Berges von einer Verwerfung, an welche sich nördlich der Keuper anlegt, abgeschnitten. Die Kluft läuft schräg durch die Schichten in der Weise, dass sie an der Ostseite der Höhe den Wellenkalk zwischen den Bänken α und β abschneidet, während etwas weiter nach Westen hin, an dem nördlich am Fusse des Felsens vorbeiführenden Thalwege, bereits ein ganz kleiner Fetzen der unteren Terebratelbank sichtbar wird. Westlich von der Michelskuppe findet man an der anderen Seite der Kreuzburger Strasse auf der Höhe des Berges südlich von der Verwerfung auch die Schaumkalkbänke der Zone δ und die Orbicularisschichten vor.

Die Zusammensetzung der beiden Bänke α und β an der Michelskuppe, sowie der zwischen ihnen lagernden Wellenkalkschichten geht aus folgender Messung hervor, welche ich an der obersten Wand an der Ostseite des Steinbruchs vorgenommen habe. Die Schichten sind von unten nach oben hin aufgezählt.

1) 0,50 Meter fester, harter, blauer Kalk, das eigentliche Liegende der Bank;
2) 0,26 » fester, blauer Kalk;
3) 0,03 » Mergel;
4) 0,17 » schwach oolithischer Kalkstein;
5) 0,05 » mergeliger Wellenkalk;

6) 0,14 Meter Kalkstein;
7) 0,01 » Mergel;
8) 0,29 » feste, blaue Kalksteinlage, unten auf 0,03 Meter etwas schiefernd;
9) 0,12 » fester Kalkstein in harten, dünnen Lagen von 1—6 Centimeter Dicke;
10) 0,11 » schwach oolithische Kalksteinlage;
11) 0,22 » schwach oolithische Kalksteinlage;
12) 0,55 » Wellenkalk, ziemlich ebenflächig, fest zusammenhängend, aber etwas schiefrig;
13) 0,14 » desgl.;
14) 0,42 » wulstiger, conglomeratisch aussehender Wellenkalk;
15) 0,65 » desgleichen, hier und da etwas gelb gefärbt;
16) 0,80 » dünnschiefriger, etwas conglomeratisch aussehender blauer Wellenkalk;
17) 0,75 » blauer, conglomeratähnlicher Wellenkalk;
18) 1,00 » blauer, mässig schieferiger, ziemlich ebenflächiger Kalkstein;
19) 0,35 » theils blau, theils gelblich gefärbter, mit Mergel wechselnder Wellenkalk;
20) 1,15 » dickbänkiger, gelblicher Kalkstein;
21) 0,35 » grauer, dickbänkiger Kalkstein;
22) Oolithbank β, etwa 1 Meter dick, gelb und oolithisch.

Von diesen Schichten betrachte ich 2 bis 11 als das Aequivalent der Bank α, die hier, wie in dem ganzen Steinbruch, nur wenig oolithisch ist.

Viel typischer erscheint sie jedoch schon wenige Schritt von dem Steinbruch entfernt an dem östlichen Absturz des Felsens oberhalb des Schiessstandes. Hier ist ihre Zusammensetzung von unten nach oben folgende:

1) 0,30 Meter harter, blauer Kalk;
2) 0,12 » desgleichen;
3) 0,14 » »

4) 0,75 Meter oolithischer, gelber Kalkstein;
5) 0,22 » schieferiger, fester, blauer Kalkstein;
6) 0,30 » harter, ebenflächiger, blauer Kalkstein;
7) 0,14 » harter, etwas oolithischer Kalkstein;
8) 0,50 » dickschieferiger Wellenkalk;
9) gewöhnlicher dünnschieferiger Wellenkalk.

In diesem Profile repräsentiren die Lagen 1 bis 3 die Lage 1 des ersten Profils, die Lagen 2 bis 7 incl. die Lagen 2 bis 11 des ersten Profils, wie man leicht erkennt, wenn man die Maasse auf metrisch eingetheiltes Zeichenpapier aufträgt.

Dass die eben beschriebenen schwach oolithischen Bänke an der Michelskuppe in der That die Bänke α und β sind, lässt sich leicht nachweisen. Ihre Entfernung von einander beträgt nach obigen Angaben 7,56 Meter, welche Ziffer mit den Abständen der Bänke α und β von einander in anderen Gegenden gut übereinstimmt. Auch das für die Orientirung in diesen Schichten so wichtige gelbe Kalklager in dem Wellenkalkmittel zwischen den beiden Bänken ist hier vorhanden; endlich liegen sie, wie der Augenschein lehrt, in den gewöhnlichen Abständen von der unteren Wellenkalkgrenze und von dem unteren Terebratelkalk.

Besser noch, wie an der Michelskuppe, kann man sich von der Identität dieser Bänke mit den Bänken α und β anderer Gegenden durch Untersuchung eines anderen Profils überzeugen, welches man ganz nahe bei der Michelskuppe nur wenige hundert Schritt westlich von diesem Felsen an dem ersten Separationswege vorfindet, welcher westlich von der Strasse nach Kreuzburg an dem östlichen Ausläufer des Ramsberges an dessen Südseite aufwärts führt.

Ein Besuch dieser Stelle ist sehr zu empfehlen, da man hier das ganze Profil der oberen Abtheilung des Wellenkalks recht gut aufgeschlossen findet und sich davon überzeugen kann, dass alle oben von mir genannten 7 Schaumkalkbänke auch bei Eisenach vorhanden sind, nicht mehr und nicht weniger. Da die Bänke hier fast vollkommen senkrecht stehen, so lassen sich an dieser Stelle auch die Entfernungen derselben von einander durch directes

Nachmessen mit ziemlich grosser Genauigkeit ohne grosse Umstände bestimmen.

In der Nähe einer Wegtheilung sieht man auf diesem Wege aufwärts schreitend beide Oolithbänke, die hier viel reicher an Oolithkörnern sind, wie an der Michelskuppe und in dem Wellenkalk zwischen ihnen auch das für die Identificirung derselben so wichtige Lager von gelbem Kalk. Die Oolithbank β ist 0,6 Meter dick und liegt in 10 Schritt Entfernung oberhalb der erwähnten Wegtheilung.

Die Mächtigkeit des Wellenkalks zwischen der Oolithbank β und der unteren Terebratelbank bestimmte ich durch Nachmessen der einzelnen Lagen und Addition der gefundenen Zahlen auf 24,01 Meter.

Auch die dünne Bank mit *Spirifer fragilis* ist in diesem Mittel vorhanden, hier allerdings wenig typisch entwickelt. Es ist eine harte, feste Petrefactenbank von 0,18 Meter Dicke, deren Entfernung von der unteren Terebratelbank 5,79 Meter, von der Oolithbank β 18,04 Meter beträgt.

Ich gebe an dieser Stelle auch gleich die Maasse der höheren Schichten bis zur unteren Schaumkalkbank der Zone δ.

Die untere Terebratelbank ist 1,11 Meter mächtig und wird an ihrer oberen Seite von einer 0,55 Meter dicken Bank von blauem Löcherkalk begleitet. Dann folgt 1,85 Meter gewöhnlicher Wellenkalk, worauf eine offenbar nur sehr wenig bedeutende Störung folgt, an deren Nordseite dann die schräg durchschnittene obere Terebratelbank erscheint. In Folge des Durchlaufens dieses kleinen Bruches lässt sich hier weder der wirkliche Abstand der beiden Terebratelbänke noch die Mächtigkeit der oberen Terebratelbank genau bestimmen.

Dagegen ist die Mächtigkeit des Wellenkalkmittels von der oberen Terebratelbank bis zur unteren Schaumkalkbank wieder genau messbar; sie beträgt 15,50 Meter.

Auf die Zusammensetzung der Zone δ und der Orbicularis-Schichten an dieser Stelle werde ich weiter unten noch zurückkommen.

Es stimmt, wie man sieht, dieses Profil ganz mit der Zusammensetzung des Gebirges in anderen Gegenden überein; auch die durch directe Messung gefundenen Zahlen für die Abstände der Schichten von einander weichen lange nicht so weit von den in anderen Gegenden ermittelten Zahlen ab, wie die im Kirchthale durch Herrn Bornemann durch Construction gefundenen Werthe.

Zur Vervollständigung des Bildes von der Beschaffenheit der Schaumkalkbänke und α und β gebe ich auch noch einige Profile von solchen Stellen, wo diese Bänke ein normaleres Aussehen haben, wie bei der Stadt Eisenach.

Man kann sie besonders gut bei dem nicht weit von Eisenach entfernten Hörschel studiren, wo diese Bänke früher beim Bau der Thüringer Eisenbahn zusammen mit den im Liegenden vorkommenden dicken, blauen Platten in nicht unbedeutendem Maasse zu Bausteinen gebrochen worden sind und wo auch jetzt noch ein Paar kleine Steinbrüche darauf im Betriebe sind.

Ich gebe zunächst ein Profil durch die ganze Zone von β bis α, welches an der Kreuzungsstelle der Landstrasse von Eisenach nach Hörschel mit der Thüringer Eisenbahn aufgeschlossen ist.

1) Die Bank β mit folgenden Straten:
   0,30 Meter Kalkstein mit wenig Oolithkörnern;
   0,12 » oolithischer Kalkstein;
   0,10 » gewöhnlicher Wellenkalk;
   0,24 » oolithischer Kalkstein mit wulstiger Oberfläche;
2) 0,70 » blauer, zerbröckelnder Wellenkalk;
3) 1,20 » gelbe Kalkschichten;
4) 2,30 » blauer Wellenkalk;
5) die Schaumkalkbank α; deren Mächtigkeit man hier nicht bestimmen kann.

Letztere Bank erscheint an mehreren Punkten bei Hörschel als eine typische Schaumkalkbank und zwar in ansehnlicher Mächtigkeit.

Ich gebe hier Messungen derselben von zwei Punkten, in welchen die einzelnen Lagen von oben nach unten angeführt sind:

Profil nahe bei Bahnkilometerstein No. 174:

1)	0,60 Meter		Schaumkalk, der unten angebraten ist;
2)	0,55	»	meistens harte, blaue Kalkplatten, von denen die eine oder die andere auch wohl ein wenig schaumig wird;
3)	0,38	»	Schaumkalk.

Das Liegende wird von harten, im Ganzen 0,70 Meter dicken blauen Kalklagen gebildet.

Der Schaumkalk dieser Bank gleicht hier sehr dem der unteren Schaumkalkbank der Zone δ. Die Poren sind fein und rund und auch die Färbung ist zuweilen ganz licht, wie in jener Bank, wird jedoch an anderen Stellen durch einen mehr oder weniger grossen Gehalt an Eisenoxydhydrat ockerig gelb.

Den anderen Aufschluss der Bank *α* findet man am Wege von Hörschel nach Spichra, gleich südlich von der Thüringer Eisenbahn, in einem kleinen Steinbruche.

Profil der Bank *α* von oben nach unten:

1)	0,45 Meter		Schaumkalk in mehreren Schichten;
2)	0,10	»	blauer, harter, ebenflächiger Kalkstein;
3)	0,06	»	Schaumkalk, nur wenig porig und stellenweise in gewöhnlichen Kalk übergehend;
4)	0,21	»	blauer Kalkstein, oben schieferig;
5)	0,34	»	ziemlich gelber Schaumkalk.

Der Schaumkalk der Lage 1 ist lichtgrau und feinporig. In der Lage 5 sind die Oolithkörner zum Theil noch erhalten.

Das Liegende besteht aus festem, blauen Kalkstein von 1 Meter Gesammtmächtigkeit, welcher als Baustein mitgewonnen wird. Er ist dazu jedoch wenig tauglich, weil er sich an den Schichtflächen leicht aufblättert.

In der Section K r e u z b u r g, in welcher, nebenbei bemerkt, auch schon das eben erwähnte Hörschel liegt, habe ich feststellen können, dass die beiden Bänke *α* und β überall und zwar gewöhn-

lich in ansehnlicher Mächtigkeit vorkommen. Sie sind, wie bei Hörschel, bald schaumig, bald oolithisch.

Ich beschränke mich auf die Mittheilung eines einzigen Profiles aus dieser Gegend, welches man, ohne sich in irgend eine Gefahr zu begeben, recht bequem untersuchen kann. Es liegt an dem fahrbaren Wege, der von der Liboriuskapelle bei Kreuzburg am rechten Ufer der Werra den steilen Abhang des Brückenbergs nördlich nach Mihla hin aufwärts führt und neben welchem die Telegraphenleitung entlang führt.

Das Liegende der Bank α trifft man in 192 Schritt über der Stelle, wo dieser Weg von der Eisenacher Landstrasse abzweigt, 34 Schritt unterhalb der Telegraphenstange No. 5; das Liegende der Bank β in 257 Schritt Entfernung von der Eisenacher Landstrasse, 29 Schritt unter der Telegraphenstange No. 6.

Die Bank α ist durch einige Schichtflächen in 3 Hauptpacken getheilt. Der oberste von ihnen hat 0,39 Meter Mächtigkeit und besteht aus zerklüftetem, lichtem, feinporigem Schaumkalk, den man in Handstücken von dem Schaumkalk der untersten hellfarbigen Schaumkalkbank der Zone δ nicht unterscheiden kann. Aehnliche Beschaffenheit zeigt auch der zweite Packen, welcher 0,27 Meter Mächtigkeit besitzt. Die unterste Lage von 0,42 Meter Dicke ist etwas geschlossener und enthält in den Poren zuweilen schwache Ueberzüge von etwas Eisenoxydhydrat, so dass sie an einigen Stellen rostig aussieht.

Als Liegendes der Bank folgt, wie gewöhnlich, eine 0,85 Meter dicke Lage von blauem, harten Kalk, welcher einige Neigung zeigt, sich in mehrere Lagen zu zertheilen und weiter abwärts eine zweite derartige Lage von 0,34 Meter Mächtigkeit, unter welcher noch mehrere dünnere, ebenflächige Lagen von derselben Beschaffenheit kommen, ehe der gewöhnliche wellige Kalk erscheint.

Die Bank β wird durch eine von mir nicht ganz scharf bestimmte, annähernd 6 Meter mächtige Wellenkalkablagerung, in welcher auch hier der oft erwähnte, für diese Schichtenreihe so sehr charakteristische gelbe Kalk vorhanden ist, von der Bank α getrennt. Sie besteht aus einer grossen Reihe einzelner, durch

mergelige und wulstige Zwischenmittel getrennte Lagen, die ich von oben nach unten aufzähle:

1) 0,09	Meter	Oolithkalk;
2) 0,06	»	Mergel und Wulstkalk;
3) 0,09	»	Oolithkalk;
4) 0,08	»	mergeliger und wulstiger, zu Erde und Grus zerfallender Kalk;
5) 0,07	»	Oolithkalk;
6) 0,14	»	Oolithkalk;
7) 0,01	»	Mergelerde;
8) 0,12	»	Oolithkalk;
9) 0,01	»	Mergelerde;
10) 0,16	»	Oolithkalk;
11) 0,09	»	blauer Kalk und Mergel in mehreren Straten;
12) 0,03	»	Oolithkalk;
13) 0,03	»	Oolithkalk;
14) 0,01	»	Mergel;
15) 0,12	»	Oolithkalk.
Summa 1,11	Meter	Gesammtmächtigkeit.

Die Oberfläche dieser Straten, welche übrigens in ihrer Zahl etwas veränderlich sind, ist zuweilen wellig, eine Erscheinung, welche ebenso wie die Absonderung der Bank in so viele einzelne Schichten auf stärkere Wasserbewegung bei der Ablagerung derselben hindeutet. Die Oolithkörner sind in dieser Bank noch erhalten und von gelber Farbe; doch sieht man beim Zerschlagen oft noch einen unzersetzten blauen Kern.

In der Section Treffurt habe ich den Wellenkalk nur in dem Gebietstheile südlich vom Werrathale untersucht und dort ganz dieselben Verhältnisse, wie bei Kreuzburg gefunden.

Man kann an den senkrecht abfallenden Felswänden, mit welchen hier das Plateau gegen das Werrathal abfällt, die Zone der Bänke α und β schon aus der Ferne an dem zwischengelagerten gelben Kalk erkennen, welcher sich wie ein gelbes Band um die

Felswände schlingt. Es ist aber nur an wenigen Punkten möglich, die Bänke zu erreichen, so an dem collossalen östlichen Eckpfeiler dieser Felsmauer, am Heldrastein, wo sich die abgestürzten Felsmassen an einzelnen Punkten bis zur Höhe dieser Bänke aufgethürmt haben.

Ich gebe zunächst eine Messung der Bank α, welche ich an der Ostseite des Heldrasteins an der nördlichsten Stelle, wo sie zu erreichen ist, vorgenommen habe, indem ich die einzelnen Lagen von oben nach unten aufzähle:

1) 0,40 Meter gelber, oolithischer Kalk;
2) 0,20 » harter, ebenflächiger Kalk;
3) 0,15 » harter, oolithischer Kalk;
4) 0,08 » blauer Kalk;
5) 0,06 » schwach oolithischer Kalk.

Summa 0,89 Meter Gesammtmächtigkeit.

Das Liegende der Bank ist wie gewöhnlich harter, blauer Kalk in mehreren Lagen von 0,48 Meter Dicke, unter denen dann der gewöhnliche Wellenkalk folgt.

Etwas von dieser Stelle nach Süden hin kann man auch die Bank β erreichen und messen. Die Zusammensetzung derselben ist von oben nach unten folgende:

1) 0,17 Meter oolithischer Kalkstein;
2) 0,15 » blaugrauer, zerfallender, mergeliger Wulstkalk;
3) 0,20 bis 0,27 Meter oolithischer Kalkstein.

Die Messung der Schichten zwischen den beiden Bänken α und β liess sich bei der Steilheit der Felswände von mir nur theilweise ausführen. Ich fand unter der Oolithbank β bis dahin, wo die abgestürzten Massen das anstehende Gestein verdecken, folgende Schichten:

1) eine 0,30 Meter mächtige, harte blaue, ebenflächige Kalkschicht;
2) 1,55 Meter ebenflächigen, dickbänkigen, beim Anschlagen klingenden, gelben Kalkstein;

3) 0,55 Meter dickbänkigen, festen, ebenflächigen, blaugefärbten Kalkstein;

4) 1,25 » feinschieferigen, blauen, stellenweise mattgelblich gefärbten Wellenkalk.

In der Section Berka treten die tieferen Schichten des Wellenkalks mit den Bänken α und β nur in zwei nicht sehr ausgedehnten Partien zu Tage, nämlich westlich von Bischofsrode im Langen Thale, vom Burgberge ab gegen den Grossen Zimmerberg hin und ferner im Grunde des »Thals« nördlich vom Horstberge bei Mihla, hier auf einem sehr beschränkten Raume.

Auch in dieser Section habe ich fast überall, wo die Felsen die nähere Untersuchung erlaubten, die Bänke α und β nachweisen können; nur an zwei Stellen fehlte die eine oder andere Bank· Allerdings sind in dieser Section die Bänke zuweilen nur dünn oder wenig oolithisch, wie dies auch anderswo, namentlich bei Eisenach, wohl vorkommt; doch lassen sie sich auch in dieser Section ganz gut verfolgen, da sie, wie fast überall und wie fast alle Schaumkalkbänke, im Liegenden von festeren, ebenflächigen Kalkbänken begleitet werden, welche sich an den Felswänden leicht auffinden lassen, und auch hier die gelben Kalke vorhanden sind, welche durch die auffallende Färbung die Orientirung sehr erleichtern.

In dem auf dem Messtischblatt als »Thal« angegebenen Grunde bei Mihla findet man an der nördlichen Seite desselben da, wo in nicht grosser Entfernung von den Mihlaer Schaumkalkbrüchen ein Separationsweg mit einer kleinen Brücke von dem Thalwege auf der Nordseite quer durch das Thal zur Südseite desselben nach dem dort liegenden Wäldchen hin abgeht, die Bank β in einem nur 2 Meter über dem Wege, hart neben demselben liegenden Steinbruche aufgeschlossen. Sie ist, wie am Wege von Kreuzburg nach Mihla, aus einer grösseren Reihe von Schichten zusammengesetzt, welche nur theilweise stärker oolithisch sind und die ich hier von oben nach unten aufzähle:

1) 0,03 Meter Oolithkalk;
2) 0,23 » mehrere dünne Lagen von blauem Kalkstein;
3) 0,32 » dünne Platten Kalkstein, die mehr oder weniger oolithisch oder blau sind;
4) 0,03 » harter Kalkstein;
5) 0,20 » ockerfarbiger Oolithkalk;
6) 0,11 » schwach oolithischer Kalkstein.

Summe: 0,92 Meter Gesammtmächtigkeit.

Darunter lagern, wie gewöhnlich, mehrere feste, ebenflächige, blaue Kalksteinplatten, von 0,08, 0,07 und 0,04 Meter Dicke.

Von der Identität dieser Bank mit der Schaumkalkbank β kann man sich leicht überzeugen, wenn man den Abhang weiter aufwärts untersucht, an welchem an der Westseite des kleinen Wäldchens auch die beiden Terebratelbänke und über diesem Wäldchen auch die oberste Schaumkalkbank der Zone α in den gewöhnlichen Abständen aufgeschlossen sind.

Die Schaumkalkbank α liegt an dieser Stelle schon unter der Thalsohle. Man trifft sie jedoch nicht weit von hier, wenn man von dem kleinen Steinbruche über den Separationsweg quer durch das Thal nach der Südseite desselben geht und dort neben dem Abhange den südlichen Thalweg 225 Schritt weit verfolgt. Hier hat man in dem Buchenwalde eine Felspartie neben sich, an welcher in etwa 25 Fuss Höhe über dem Thal die Bank α hervortritt. Sie ist hier von unten nach oben aus folgenden Lagen zusammengesetzt:

1) 0,15 Meter hellfarbiger Schaumkalk;
2) 0,47 » Straten von festem, blauem Kalkstein;
3) 0,10 » ockeriger, mässig oolithischer Kalkstein.

Darüber folgt aufwärts noch eine harte 0,10 Meter dicke Platte von ebenflächigem, blauem Kalk, die im Fortstreichen möglicherweise auch noch oolithisch wird und dann zur Bank zu nehmen wäre und darüber der gewöhnliche Wellenkalk.

Wenig über der Bank sieht man an dem Felsen auch einige Spuren der hier nur wenig entwickelten gelben Kalkschichten und

an einer Stelle auch ein Paar Straten der Oolithbank β aufgeschlossen.

Sehr unansehnlich sind die beiden Bänke α und β durchschnittlich auch in der anderen Wellenkalkpartie im Langen Thal.

Man findet sie so am Burgberg, wenn man von Bischofsrode kommend das Lange Thal aufwärts geht bis dahin, wo es sich beim Burgberg in zwei Arme theilt und hier von der westlichen Thalseite über den Verbindungsweg nach der östlichen Thalseite geht. Verfolgt man von diesem Wege aus den östlichen Thalweg am Abhange des Burgbergs nach Nordosten hin 200 Schritt weit bis zu einer dickeren Buche, so hat man etwas über der Thalsohle eine Felspartie über sich, an welcher die Bank α in etwa 3 Meter Höhe über der Stelle, wo der nackte Fels aus dem Geröll hervortritt, ansteht.

Es ist nur ein schmales Bänkchen von 0,34 Meter Dicke, speciell von oben nach unten zusammengesetzt aus:

1) 0,11 Meter hartem, blauem Kalk;
2) 0,05 » desgleichen;
3) 0,10 » mässig gelb gefärbtem Oolithkalk;
4) 0,08 » desgleichen.

In den Lagen 3 und 4 sind die Oolithkörner theilweise blass, theilweise sind sie durch Eisenoxydhydrat gelb gefärbt.

Etwas typischer und auch mächtiger sieht die Bank α aus in geringer Entfernung von hier, nahe vor der auf dem Messtischblatte angegebenen Waldgrenze. Sie tritt hier an einem Felsen in 3 Meter Höhe über seiner Basis hervor und ist daselbst eine 0,55 Meter dicke, oolithische, intensiv gelb gefärbte Bank.

Die Bank β trifft man an der zuerst erwähnten Stelle nach einer rohen Messung in 8 Meter Höhe über der Bank α. Sie ist ebenfalls ein nur schwaches, 0,24 Meter mächtiges, gelbgefärbtes Bänkchen, dessen Färbung hier jedoch weniger von Oolithkörnern, als von einem Eisengehalt herrührt, welcher in Form von Punkten, Flecken und Strichen darin vertheilt ist.

Die Identität dieser Bänkchen mit den Schaumkalkbänken α und β lässt sich auch hier leicht an dem Vorkommen des gelben

Kalklagers in dem Mittel zwischen beiden Bänken und ferner an der regelmässigen Folge der übrigen Bänke in höherem Niveau nachweisen. Auch hier erscheinen an dem Abhang über der Oolithbank α und β in den gewöhnlichen Abständen die Spirifer fragilis-Bank, die beiden Terebratelbänke und auf dem östlichen Kopf des kahlen Burgbergs, neben welchem ein Waldweg nach Norden aufwärts führt, auch die unterste Schaumkalkbank.

Man sieht an diesem Profile, dass auch in der Section Berka die Gliederung des Wellenkalks dieselbe ist, wie überall in der Umgebung des Thüringer Waldes.

In der Nähe des Burgberges habe ich übrigens etwa 10 bis 15 Minuten weiter aufwärts an der westlichen Seite des Langen Thals an einer Felswand den ausserordentlich seltenen Fall feststellen können, dass eine der beiden Bänke α und β an zwei nahe bei einanderliegenden, räumlich sehr beschränkten Stellen wirklich vollständig fehlte.

2. Die Schaumkalkzone γ oder die Zone der Bänke mit Terebratula vulgaris.

Bekanntlich haben diese Bänke ihren Namen »Terebratelbank« nach dem Reichthum an *Terebratula vulgaris* erhalten, welche Versteinerung im Wellenkalk in grösster Menge und weitester Verbreitung nur in dieser Region gefunden wird.

Herr Bornemann hält jedoch die Gleichstellung der Terebrateln-führenden Bänke im Wellenkalk für unstatthaft, weil er auch in anderen Bänken des Wellenkalks, als in denen der Zone γ derartige Muscheln gefunden hat und gestattet sich dabei von einer Schablone zu reden[1]), nach welcher E. E. Schmid in Thüringen seine Kartenaufnahmen gemacht haben soll, indem von ihm Terebratelbänke gezeichnet worden seien, »wenn auch manchmal die Terebrateln ganz fehlten«.

Diesen Angriff auf die Verwendbarkeit der *Terebratula vulgaris* für die Gliederung im Wellenkalk halte ich für ebenso ungerechtfertigt, wie den Ausfall auf Schmid, welcher mit vollem Recht

[1]) a. a. O. S. 314.

die Wichtigkeit dieser Muschel für die Bestimmung der Bänke des Wellenkalks betont. Was Herr BORNEMANN dagegen vorbringt, sind auch nur rein theoretische Betrachtungen, da er keinen einzigen Fall anzugeben weiss, in welchem in Folge der Benutzung des Vorkommens der *Terebratula vulgaris*, sei es durch SCHMID, sei es durch Andere, ein Irrthum in der Bestimmung der Bänke vorgekommen wäre.

Die grosse Bedeutung der *Terebratula vulgaris* für die Orientirung im Wellenkalk, welche in dem fast ausschliesslichen Vorkommen derselben in der Schaumkalkzone γ, in der weiten Verbreitung dieser Muschel und in der Massenhaftigkeit ihres Vorkommens begründet ist, geht dadurch nicht verloren, dass hie und da in den Terebratelbänken diese Muscheln selten werden. Wenn sie auch einmal verschwinden, so tauchen sie doch bald wieder in Menge darin auf; so auch in der Eisenacher Gegend, wo ich am Wisch bei Kreuzburg, ebenso wie an anderen Orten oft stundenlang in den Terebratelbänken nach ihnen vergebens gesucht habe, während sie gegenüber, am anderen Ufer der Werra, am Brückenberge darin in Menge liegen.

Ebenso wenig kann es den Werth der *Terebratula vulgaris* für die Orientirung wesentlich beeinträchtigen, wenn diese Muschel als Seltenheit auch einmal in der Schaumkalkzone δ oder in der Region unter den Terebratelbänken auftaucht. Der Werth einer Leitmuschel wird nicht lediglich durch das Vorkommen derselben an sich, sondern viel mehr durch ihre weite Verbreitung und die Menge bestimmt. Eine Seltenheit kann meines Erachtens gar nicht Leitmuschel sein, eben weil man sie fast nie zu sehen bekommt, und sie darum nicht leiten kann. *Terebratula vulgaris* ist aber eine Leitmuschel ersten Ranges, weil man sie an den meisten Orten in den Terebratelbänken findet, oft so zahlreich, dass sie, man kann fast sagen, in jedem Handstücke steckt, während man sich Jahre lang, Tag für Tag, mit dem Wellenkalk beschäftigen kann, ehe man ausserhalb der Terebratelzone auch nur einen Splitter von dieser Muschel zu sehen bekommt.

Was übrigens die durch Herrn BORNEMANN bei Eisenach im Wellenkalk angeblich ausserhalb der Zone γ aufgefundenen Tere-

brateln angeht, so sind sie sehr wenig geeignet, die Ansichten desselben zu unterstützen. Ihre Zahl ist so gering, dass er sie einzeln herzählen kann. Es steht ferner von einem Theile derselben gar nicht fest, aus welchem Niveau sie herrühren, ob sie nicht vielleicht theilweise aus der Zone γ selbst stammen, oder ob sie, was mir sehr wahrscheinlich erscheint, nicht grösstentheils zu *Terebratula Ecki* gehören.

Wie bereits oben angegeben wurde, besteht die Abtheilung γ aus zwei durch gewöhnlichen blauen Wellenkalk getrennten Schaumkalkbänken, welche so nahe bei einander liegen, dass man sie zu einer einzigen Zone vereinigt hat. Der Abstand der Bänke von einander ist erheblich kleiner, wie derjenige der Bänke α und β, so dass sie sich daran leicht von diesen ähnlich aussehenden Bänken unterscheiden lassen. Beide Bänke sind recht constant; doch geht die obere Bank in manchen Gegenden nicht selten in oolithfreien oder oolitharmen, ebenflächigen Kalkstein über.

Bei Jena sind die beiden Terebratelbänke schaumig; die untere Bank ist nach Schmid 5 bis 6 Fuss, die obere $2^1/_2$ bis 4 Fuss dick. Ihre Entfernung von einander beträgt hier nur 3 bis 4 Fuss und wird an anderen Orten an der Ostseite des Thüringer Waldes hie und da noch etwas geringer.

An der Westseite dieses Gebirges, in der Gegend von Meiningen, ist die Entfernung der beiden Bänke von einander erheblich grösser, wie an der Ostseite desselben. Sie beträgt ziemlich constant $2^1/_2$ bis 3 Meter.

Die untere Bank ist hier durchschnittlich dicker, wie die obere; meistens hat sie gegen $^3/_4$ bis 1 Meter Mächtigkeit, schwillt jedoch bei Dreissigacker bis zu 1,63 Meter an. Die obere Bank hat bei Meiningen gewöhnlich nur eine Mächtigkeit von 0,4 bis 0,6 Meter.

Die untere Terebratelbank ist in dieser Gegend ein ziemlich gelb gefärbter Oolithkalk, in welchem die Oolithkörner, die häufig etwas zerfressen sind, gewöhnlich nur in mässiger Menge und lange nicht so zahlreich erscheinen, wie in der Oolithbank β. Die obere Bank ist zuweilen ebenfalls oolithisch, aber an den meisten Stellen

besteht sie hier nur aus oolithfreiem, gewöhnlichen Kalkstein, welcher wie die untere Bank reich ist an Terebrateln und ferner auch sehr reich an grossen, weissen Encrinitenstielen, an letzteren viel reicher wie die untere.

In dieser Gegend findet man übrigens *Terebratula vulgaris* zuweilen auch wohl in einem Petrefactenbänkchen, welches in etwa 1 Meter Abstand über der oberen Terebratelbank vorkommt.

In der Fuldaer Gegend fand ich bei den Schürfarbeiten in der Nähe des projectirten Eisenbahntunnels an der Oberbernhardser Höhe im Mambachgrunde die Terebratelzone genau so zusammengesetzt, wie bei Meiningen.

Die untere Terebratelbank ist auch hier eine gelbe, oolithische Bank mit zahlreichen gelben Oolithkörnern. Ihre Mächtigkeit beträgt gegen $^3/_4$ bis 1 Meter.

Die obere Terebratelbank ist, wie bei Meiningen, fast ganz frei von Oolithkörnern und ist auch hier durch den Reichthum an Terebrateln und an grossen weissen Encrinitenstielen ausgezeichnet.

In einem dieser Schürfe war die Bank in zwei Packen getheilt. Die Unterbank war 0,68 Meter, der Oberpacken 0,12 Meter dick. Das Liegende war, wie gewöhnlich, blauer, ebenflächiger Kalkstein von 0,65 Meter Mächtigkeit.

Die Mächtigkeit der ganzen Terebratelzone von der Unterkante der unteren bis zur Oberkante der oberen Terebratelbank wurde hier an einer Stelle genau gemessen und auf 6,21 Meter bestimmt.

In den Sectionen Eisenach, Kreuzburg, Netra, Treffurt und Berka sind ebenfalls überall 2 Terebratelbänke vorhanden, welche etwa in derselben Entfernung aus einander liegen, wie bei Meiningen. Beide Bänke sind schaumig oder oolithisch; jedoch enthalten sie in diesen Gegenden gewöhnlich zahlreiche Streifen und Lagen von oolithfreiem, blauem Kalk. Der letztere ist von ähnlicher Beschaffenheit, wie derjenige, welcher das Liegende der Schaumkalkbänke zu bilden pflegt. Er zeigt häufig eine zackige, rauhe Oberfläche, mit welcher er in die schaumigen Lagen ein-

greift, so dass beide Gesteinsarten sehr innig mit einander verbunden erscheinen.

Dieser blaue Kalk enthält besonders dann, wenn die Lagen dicker werden, häufig eigenthümliche, etwa fingerdicke Löcher, welche das Gestein unregelmässig, aber doch meistens senkrecht, durchziehen und welche theils leer, theils mit ockerfarbigem Kalk ausgefüllt sind (Löcherkalk).

Besonders häufig und charakteristisch findet man diese Löcher in der Umgegend von Eisenach in einer dicken Lage von blauem Kalk, welche das Hangende der unteren Terebratelbank bildet. Sie pflegt mit ihr so fest verwachsen zu sein, dass man diesen Löcherkalk von der Bank hier nicht trennen kann.

Dieser Löcherkalk kommt besonders dann zur Geltung, wenn sich die Terebratelbänke über grössere Flächen ausbreiten, wie dieses z. B. auf dem Plateau östlich von Wolfmannsgehau in der Section Kreuzburg der Fall ist. Man sieht dann das wunderlich aussehende, von den Bauern aus den Feldern gehobene Gestein zuweilen in zahlreichen Haufen auf den Feldern und in den Wegen.

Bei Meiningen kommt derartiger Kalk nur in geringen Spuren vor. Es finden sich dort zuweilen derartige, aber meist viel engere Löcher in dem blauen Kalk unter der unteren Terebratelbank und unter der Oolithbank β. In der Umgegend von Eisenach aber tritt derselbe so beständig in den Terebratelbänken, namentlich in den unteren, auf, dass man ihn zum Wiedererkennen derselben benutzen kann. Allerdings darf dies nur mit Vorsicht geschehen, indem er dort auch wohl in Verbindung mit anderen schaumigen Bänken vorkommt, so in der Schaumkalkzone δ unter der unteren Bank. Man beobachtet ihn an dieser Stelle z. B. auf dem Plateau östlich von Wolfmannsgehau. Indessen ist sein Vorkommen ausserhalb der Terebratelzone viel seltener; auch pflegt ausserhalb derselben der Löcherkalk weniger charakteristisch ausgebildet zu sein, so dass ich im Allgemeinen dem Urtheile Schmid's über die grosse Bedeutung dieses Löcherkalks für die Identificirung der Terebratelbänke, allerdings mit obiger Einschränkung, beistimme.

Wenn Herr BORNEMANN [1]), der demselben diese Bedeutung abspricht, in seiner Abhandlung sagt, dass man den Löcherkalk in jedem grösseren Steinbruche finden könne, so ist das sicher eine viel grössere Uebertreibung, wie die, welche er an dem Ausspruche SCHMID's tadelt.

Als Beispiel von der Zusammensetzung der Terebratelzone in dieser Gegend gebe ich, da in anderen Orten die Verhältnisse ganz ähnliche zu sein pflegen, lediglich eine Messung vom Zickelsberge bei Hörschel unweit Eisenach, wo alte Steinbrüche auf der Höhe des Berges gute Aufschlüsse gewähren.

Die obere Terebratelbank besteht daselbst von oben nach unten aus folgenden Schichten:

1) 0,20 Meter Schaumkalk; die Oberfläche desselben ist sehr uneben;
2) 0,01 » Mergel;
3) 0,13 » Schaumkalk;
4) 0,01 » Mergel;
5) 0,12 » Schaumkalk;
6) 0,18 » blauer Kalk in 6 Lagen, jede mehrere Centimeter dick;
7) 0,15 » blauer Kalk, unten wulstig, nach oben hin an einigen Stellen oolithisch;
8) 0,03 » mergeliger Kalk;
9) 0,16 » blauer Kalk, der stellenweise unten mässig schaumig wird. In diese schaumigen Partien greift der übrige blaue Kalk von oben her zackig ein;
10) 0,03 » Mergelstreifen;
11) 0,20 » Schaumkalk, welcher hier und da kleine, parallel mit der Schichtung liegende, platte, Flussgeröllen ähnliche, blaue Kalksteinchen einschliesst;

---

[1]) a. a. O. S. 318.

12) 0,09 Meter blauer, etwas conglomeratischer Kalk mit zackigen Schichtflächen. Er ist nach oben zackig mit dem Schaumkalk verwachsen;

13) 0,23 » feste, blaue Kalklage, die ebenfalls mit No. 12 zackig verbunden ist;

14) 0,06 » fester, blauer Kalk, oben zackig und rauh;

15) 0,06 » Schaumkalk;

16) 0,10 » blauer Kalk, oben und unten zackig;

17) 0,18 » Schaumkalk;

18) 0,36 » fester, nach oben mit dem Schaumkalk zackig verwachsener, blauer Kalk, der hier und da von Löchern durchzogen ist (Löcherkalk).

Die Addition dieser grossen Menge von einzelnen Lagen, deren Zahl und Mächtigkeit übrigens schon in dem Steinbruche selbst stark variiren, ergiebt eine Mächtigkeit der oberen Terebratelbank von 2,30 Meter. Der Schaumkalk der Bank ist mehr oder weniger stark porig und durch Ausscheidung von etwas Eisenoxydhydrat an den Wandungen mancher Poren ein wenig gelblich gefärbt.

An Versteinerungen fand ich bei längerem Suchen viele Stiele von *Encrinus*, auch von *Pentacrinus*, sparsam *Dentalium laeve*, von *Terebratula vulgaris* bloss 2 Exemplare, 1 Exemplar von *Spirifer hirsutus*, mehrere Exemplare von *Nucula Goldfussi* und einige Gastropoden. Bemerkenswerth ist es, dass sich auch ein recht schönes Exemplar von *Myophoria orbicularis* vorfand.

Unter der oberen Terebratelbank folgt bis zur obersten Lage Schaumkalk in der unteren Terebratelbank eine 3,40 Meter mächtige Ablagerung, welche im Einzelnen, von oben an, wie folgt zusammengesetzt ist:

1) 1,50 Meter Wellenkalk, welcher nur wenig wellig ist und in 0,4 Meter unter der oberen Terebratelbank einige Straten mit Neigung zu schräger Schieferung enthält;

2) 0,18 » Wellenkalk, welcher stellenweise schräge Absonderung zeigt;

3) 0,34 Meter conglomeratischer Wellenkalk;

4) 0,80 » schwach wulstiger Wellenkalk;

5) 0,58 » harte, blaue, etwas knollig und wulstig erscheinende Kalklage. Es ist dies die in der Eisenacher Gegend weit verbreitete an anderen Orten als Löcherkalk ausgebildete Lage, die mit der unteren Terebratelbank gewöhnlich fest verwachsen ist und daher auch zu dieser gerechnet werden kann.

Die unter diesen Schichten liegende untere Terebratelbank besteht am Zickelsberge von oben nach unten aus folgenden Schichten:

1) 0,30 Meter Schaumkalk;
2) 0,40 » blauer, fester Löcherkalk;
3) 0,24 » Schaumkalk;
4) 0,02 » blauer, fester Kalk;
5) 0,08 » Schaumkalk;
6) 0,04 » blauer, fester Kalk;
7) 0,04 » Schaumkalk;
8) 0,03 » blauer, fester Kalk;
9) 0,40 » Schaumkalk mit Schnüren von blauem, zackig mit dem Schaumkalk verbundenem Kalk;
10) 0,05 » blauer Kalk;
11) 0,07 » desgleichen;
12) 0,55 » gelber Schaumkalk.

Die Gesammtmächtigkeit der unteren Bank beträgt also 2,22 Meter, die Gesammtmächtigkeit der ganzen Terebratelzone nach obigen Angaben 7,92 Meter.

In dem Profile des Kirchthals bei Eichrodt wird die untere Terebratelbank durch die von Herrn Bornemann mit μ und ν, die obere durch die mit π und π_1 bezeichneten Schichten vertreten.

Beide Bänke sind, ähnlich wie am Zickelsberge, aus verschiedenen Lagen Schaumkalk oder Oolithkalk und aus blauem, oolithfreiem oder oolitharmem Kalkstein zusammengesetzt, die so innig mit einander verwachsen sind, dass man sie garnicht von einander trennen kann. Es ist lediglich Willkür, wenn Herr Bornemann, wie es scheint, seiner Theorie von der verschiedenen Entstehung der Schaumkalke und der Pseudooolithe zu lieb, die schaumigen und oolithischen Lagen μ und ν von einander trennt; wenn er ferner die obere Terebratelbank als eine durch Verwitterung »braun« gewordene Bank bezeichnet, obwohl sie, ebenso wie die untere Bank, ganz deutlich eine oolithische oder schaumige Beschaffenheit erkennen lässt und wenn er nur einem Streifen der unteren Bank ganz einseitig den Namen »Terebratelbank« beilegt, der oberen Bank π π_1 aber nicht, obwohl er selbst die für diese Bank so bezeichnenden Spiriferen und auch die *Terebratula vulgaris* als Versteinerungen daraus anführt.

Die Angabe des Herrn Bornemann [1]), seine Bank μ des Kirchthals, die untere Terebratelbank, sei erfüllt von den in anderen Gegenden weit höher liegenden Schaumkalk-Petrefacten, lasse ich zunächst auf sich beruhen. Ich werde weiter unten bei der Untersuchung der Schaumkalkzone δ darauf zurückkommen.

In seiner Abhandlung hat sich Herr Bornemann mehrfach auch auf Verschiedenheiten in der Zahl der Schaumkalkbänke in der Zone γ in den von den Herren Eck, Giebelhausen und v. Seebach bearbeiteten Blättern Worbis, Bleicherode, Hayn, Nieder-Orschla, Gr. Keula und Immenrode berufen. Die Gliederung der Terebratelzone ist aber auch in diesen Sectionen keine andere, wie bei Eichrodt. Wenn der eine dieser Schriftsteller eine grössere Anzahl von Schaumkalkbänken in der Zone γ angiebt, als der andere, so liegt dies zum Theil nur an der Verschiedenheit in der Ausdrucksweise, nicht an einer wesentlichen Verschiedenheit in der Zahl der Bänke. Die Abweichungen in der Zählung rühren daher, dass in jenen Sectionen zuweilen die

[1]) a. a. O. S. 303.

oben aus der Eisenacher Gegend von mir beschriebenen Mittel von blauem Kalk in der unteren Terebratelbank einige Fuss mächtig werden. In solchen Fällen haben die Autoren aus der einen Bank wohl 2 oder 3 Bänke gemacht.

Durch derartige Veränderungen in der Zusammensetzung wird aber eine Ablagerung keine andere, als sie früher war. Die verschiedenen »Bänke« haben sich in derselben Zeit gebildet, in welcher anderswo die einheitliche Bank entstand und sind also geologisch mit ihr vollkommen identisch.

Am klarsten lässt sich die Uebereinstimmung der Terebratelzone der Meininger und Eisenacher Gegend mit den Bänken der dritten Schaumkalkzone in den Mittheilungen des Herrn GIEBELHAUSEN in dem Erläuterungshefte zu Blatt Gr. Keula erkennen.

Er beschreibt die untere Terebratelbank als eine 6 Fuss mächtige, schaumige Ablagerung mit unregelmässigen, knotigen Wellenkalkplatten, welche röhrenförmige Löcher zeigen, gerade so, wie sie auch bei Eisenach in der unteren Bank gefunden werden. Die obere Bank ist $2^1/_2$ Fuss dick und von der unteren Bank durch ein Wellenkalkmittel von 8 Fuss Mächtigkeit geschieden. Die Lage der Bänke in fast genau demselben Abstande von der zweiten Schaumkalkbank und der vierten Schaumkalkzone, die Uebereinstimmung in der Beschaffenheit und dem Abstande der beiden Bänke, alles dies stimmt so genau mit den Verhältnissen der Zone γ bei Meiningen und Eisenach überein, dass über die Identität dieser beiden von GIEBELHAUSEN beschriebenen Bänke mit der unteren und oberen Terebratelbank kein Zweifel bleiben kann.

Die untere Bank schwillt nun, indem sie Einlagerungen von blauem Kalk aufnimmt, in den benachbarten Sectionen stellenweise zu ungemein grosser Mächtigkeit an, nach den Mittheilungen ECK's [1]) bis zu $11^1/_2$ Fuss.

Dass die drei von ECK angeführten Schaumkalkbänke in der That nichts sind, wie die Repräsentanten der unteren Bank, lässt sich ganz klar aus den genauen Mittheilungen dieses Schrift-

---

H. ECK, Erläuterungen zu Blatt Immenrode.

stellers über die Beschaffenheit der Zwischenmittel erkennen. Er beschreibt sie sämmtlich als Löcherkalk, der nach meinen Erfahrungen nur in Verbindung mit den Schaumkalkbänken vorkommt, nicht aber selbstständige Lager bildet, die etwa hier den Wellenkalk zwischen diesen Bänken vertreten könnten.

Uebrigens beweist, nebenbei bemerkt, das Vorkommen dieser Löcherkalke, welche von allen drei genannten Autoren aus der Terebratelzone angeführt werden, dass sie für die Identificirung der Zone γ doch nicht so unwichtig sind, wie Herr Bornemann glauben machen will. Sie kommen nach E. Carthaus [1]) sogar noch an der östlichen Grenze Westfalens in denselben Bänken vor und »fehlen dort durchaus in den höher gelegenen echten Schaumkalkbänken«.

Die obere Terebratelbank wird von H. Eck in den Erläuterungen zu Blatt Immenrode allerdings nicht erwähnt. Daraus folgt noch nicht, dass sie dort nicht vorhanden ist; es ist vielmehr wahrscheinlich, dass sie auch dort vorkommt und nur deshalb von ihm nicht unter den Schaumkalkbänken aufgeführt worden ist, weil sie daselbst vielleicht nicht aus Schaumkalk, sondern wie bei Meiningen aus blauem Kalk besteht. Jedenfalls ist die obere Terebratelbank wie in der Section Gross-Keula, auch in der benachbarten Section Worbis vorhanden, wo sie von Herrn v. Seebach [2]) als »Deckplatte« der unteren Bank, die durch 6 Fuss Wellenkalk von den übrigen Schichten getrennt ist, erwähnt wird.

Seltsam berührt es, dass Herr Bornemann [3]) ein Steinbruchprofil aus dem Ohmgebirge bei Worbis veröffentlicht, aus welchem deutlich genug die Uebereinstimmung der Verhältnisse in der Zone γ dort und bei Meiningen hervorgeht und doch diese Uebereinstimmung in Abrede stellt.

Die Lage von 0,34 Meter, deren Schaumkalknatur Herr Bornemann selbst erwähnt, ist augenscheinlich die obere Terebratelbank, unter der eine 1,25 Meter dicke Ablagerung von

[1]) E. Carthaus: Mittheilungen über die Triasformation im nördlichen Westfalen und in einigen angrenzenden Gebieten. 1886, S. 28 ff.

[2]) Erläuterungen zu Blatt Worbis, S. 8.

[3]) a. a. O. S. 311.

blauem Kalk liegt, ganz so, wie man dies auch anderswo findet. Dann kommt abwärts eine Wellenkalkablagerung von 5,20 Meter Mächtigkeit und endlich die 2,20 Meter mächtige untere Terebratelbank, deren Liegendes von einer 0,7 Meter dicken blauen Kalkschicht gebildet wird.

Unrichtig ist es, wenn Herr BORNEMANN angiebt, die von mir oben mit der Terebratelbank identifieirte 0,34 Meter mächtige, schaumige Bank sei die von v. SEEBACH in den Erläuterungen zu Blatt Worbis als vierte Schaumkalkzone angegebene Schicht. Letztere liegt in jener Gegend nach den übereinstimmenden Angaben aller Schriftsteller 50 Fuss über der Zone γ und nicht bloss ein Paar Meter. Die durch Herrn BORNEMANN erwähnte Bank ist die »Deckplatte« des Herrn v. SEEBACH, von deren Zuziehung zur Schaumkalkzone δ derselbe ausdrücklich warnt [1]).

3. Die Schaumkalkzone δ und die Orbicularis-Schichten.

Die oberste Abtheilung des Wellenkalks ist diejenige, über welche die Mittheilungen der Schriftsteller am meisten von einander abweichen, sowohl in Bezug auf die Anzahl der Schaumkalkbänke, als auch in Hinsicht auf die Mächtigkeit der Orbicularis-Schichten.

Ich habe jedoch die Erfahrung gemacht, dass auch in dieser Abtheilung des unteren Muschelkalks weithin in Thüringen eine viel grössere Uebereinstimmung herrscht, als man nach den Mittheilungen der Autoren annehmen sollte und gefunden, dass die angeblichen Abweichungen nicht selten auf irrthümlicher Auffassung der Verhältnisse beruhen.

Eine sehr gewöhnliche Veranlassung zu Verwechselungen liegt darin, dass man sich in der Umgebung des Thüringer Waldes zu sehr daran gewöhnt hat, den unteren und mittleren Muschelkalk in einem und demselben Gewande zu sehen, jenen als eine Ablagerung harter, blauer, schieferiger und wulstiger Wellenkalke, diesen als lichte Mergel mit Einlagerung von Zellenkalken und krystallinischen »Dolomiten«. In manchen Gegenden Thüringens

[1]) Erläuterungen zu Blatt Worbis, S. 8.

und Hessens nehmen jedoch die obersten Schichten des unteren Muschelkalks ebenfalls lichte Färbung an, werden mergelig oder gelb und zugleich mehr oder weniger krystallinisch, nach Art der Dolomite, so dass sie in ihrem äusseren Aussehen den Gesteinen des mittleren Muschelkalks sehr ähnlich werden.

Bei der Abgrenzung der obersten Schichten des Wellenkalks gehe ich von den Verhältnissen bei Meiningen aus, um bei der Vergleichung einen ganz bestimmten Maassstab zu haben. Es ist dies um so mehr thunlich, als die Lage der Grenze, wie sie von anderen Autoren, wie von Eck bei Rüdersdorf und von Sandberger bei Würzburg, also in weit entfernten Gegenden gezogen ist, mit der Lage der oberen Grenze des unteren Muschelkalks gut übereinstimmt.

In der Umgegend von Meiningen gliedert sich die oberste Abtheilung des Wellenkalks in die Schaumkalkzone δ hier, wie in einem grossen Theile Thüringens, der Schaumkalk κατ᾽ ἐξοχήν und in die kleine Abtheilung der Orbicularis-Schichten.

Die Schaumkalkzone δ enthält bei Meiningen 3 Schaumkalkbänke, die untere, mittlere und obere Schaumkalkbank. Sie sind bei Dreissigacker durch Wellenkalkmittel von 3,52 und 2,40 Meter Mächtigkeit von einander getrennt.

Die untere Bank hat bei Meiningen durchschnittlich eine Dicke von 1,5 bis 2 Meter, die mittlere von 0,4 bis 0,6 Meter, die obere von 0,5 bis 0,7 Meter.

Petrographisch unterscheiden sich die Bänke dadurch, dass die unterste Bank gewöhnlich sehr licht gefärbt ist, während die obere eine viel dunklere, bräunliche, bräunlich-gelbliche bis dunkelbraune Färbung zeigt.

Die mittlere Bank ist gewöhnlich aus vielen Lagen zusammengesetzt, die theils aus Schaumkalk, theils aus gewöhnlichem Kalk bestehen. Es ist für dieselbe recht bezeichnend, dass sie häufig zahlreiche kleine Rollsteinchen einschliesst, welche zwar viel kleiner, aber sonst den Rollsteinen der Flüsse recht ähnlich sind. Derartige Gerölle kommen zwar auch wohl in anderen Schaumkalkbänken vor, namentlich auch in der oberen Schaumkalkbank der Zone δ, aber doch gewöhnlich nicht in solcher Zahl und nicht so häufig. In der mittleren Bank fand ich sie auch in anderen

Gegenden weit verbreitet, so dass man diese Eigenthümlichkeit zur Unterscheidung der Bänke mit verwerthen kann.

In gleicher Weise kann man auch das Vorkommen von dünnen Wellenkalklagen mit eigenthümlicher schräger Schieferung benutzen. Derartige Schichten fehlen zwar in keiner Abtheilung des Wellenkalks, sind aber nirgends so häufig und beständig, wie in dem Mittel zwischen der mittleren und oberen Schaumkalkbank und in den Orbicularis-Schichten.

In letzteren sind bei Meiningen in verschiedener Höhe an vielen Orten 2 bis 3 derartige Lagen vorhanden, die hier bis 0,24 Meter Dicke erreichen und dickschieferige Structur besitzen, während sehr häufig hart über der mittleren Schaumkalkbank eine ganze Reihe, bis zu 8 derartige Schichten vorkommen. In diesem Niveau sind sie gewöhnlich viel dünner wie in den Orbicularis-Schichten, und der geringeren Dicke entsprechend feinschieferiger.

Bei den Petrefacten macht sich von der untersten Schaumkalkbank nach oben hin eine allmähliche Verarmung der Schichten an Versteinerungen bemerkbar, welche ich der allmählichen Zunahme des Salzgehaltes des Meeres zuschreibe.

Die unterste Schaumkalkbank in der Zone δ ist eine der petrefactenreichsten Bänke des ganzen Wellenkalks, sowohl was die Arten, als was die Individuen anlangt. Unter allen am häufigsten sind Stiele von Encriniten, die bei Meiningen in der oberen Bank fehlen. Ausserdem stellen sich in dieser Bank zuerst zwei Arten von Petrefacten in grosser Menge ein, welche für die ganze Schaumkalkzone δ in Thüringen sehr charakteristisch sind, die häufig mit der *Gervillia costata* zusammen geworfene *Gervillia Goldfussi* und die *Myophoria orbicularis*.

Beide Arten zählt auch Sandberger [1]) unter den für die Schaumkalkzone δ bei Würzburg charakteristischen Versteinerungen auf und bezeichnet derselbe erstere als häufig. Von letzterer wird ausdrücklich hervorgehoben, dass sie bei Würzburg erst in dieser Region auftrete.

---

[1]) F. Sandberger: Die Gliederung der Würzburger Trias und ihrer Aequivalente.

Bei Meiningen und Eisenach geht die *Myophoria orbicularis* allerdings etwas tiefer abwärts, da sie in der erstgenannten Gegend von mir bereits in der Petrefactenbank mit *Spirifer hirsutus*, etwa 1 Meter über der oberen Terebratelbank gefunden wurde, während sie bei Eisenach auch schon in der Terebratelzone vorkommt. Indessen ist sie hier wie dort in dieser Region nur selten und keineswegs ein Leitfossil.

In der oberen Schaumkalkbank haben die Petrefacten an Arten sehr abgenommen. Sehr oft findet man in ihr fast nichts anderes, als *Myophoria orbicularis* und *Gervillia Goldfussi*, diese beiden Arten jedoch in grösster Menge bei einander. Zuweilen treten auch wohl noch andere Myophorien, besonders *Myophoria vulgaris* und *laevigata* und ausserdem einige kleine Gasteropoden hinzu.

In der Orbiculariszone verschwinden die Muscheln bis auf eine einzige Art, die *Myophoria orbicularis*, die dicht gedrängt neben einander liegend, hier dünne Schichten gänzlich anfüllt. Neben diesen Muscheln finden sich sonst nur noch Reste von Sauriern, wie Rippen, aber nicht häufig.

Die obere Grenze des Wellenkalks gegen den mittleren Muschelkalk ist bei Meiningen gewöhnlich leicht zu ziehen, da an den meisten Orten die Orbicularis-Schichten an ihrer allerdings nur schwach welligen Beschaffenheit, an der blauen Färbung des Gesteins und an der Härte, durch welche Eigenschaften sie sich ganz an den Wellenkalk anschliessen, sich leicht von den darüber liegenden ebenflächigen, weichen, lichten und bei Meiningen gänzlich petrefactenleeren Mergeln des mittleren Muschelkalks unterscheiden lassen. Die Trennung wird überdies dadurch sehr erleichtert, dass sich sehr häufig an der Grenze eine etwa 1 Meter mächtige Ablagerung von intensiv gelb gefärbtem Kalk, der obere Ockerkalk v. Seebach's, einstellt, welcher als unterste Schicht des mittleren Muschelkalks betrachtet wird.

An einzelnen Stellen fehlt aber der gelbe Kalk und es erscheinen über der oberen Schaumkalkbank statt der blauen Schichten dickplattige, mergelige Gesteine, welche petrographisch denen des mittleren Muschelkalks ganz ähnlich sind.

Eine derartige Stelle findet sich z. B. in dem Steinbruche auf dem Plateau des Still an der Ostseite des Berges. Hier lagert unmittelbar über der 0,60 Meter dicken oberen Schaumkalkbank 0,3 Meter hoch gelber Mergel, der an anderen Stellen in festeren gelben Kalk übergeht und auch wohl Streifen von blauem Kalk einschliesst. Diese Ablagerung enthält wenige Centimeter über der oberen Sehaumkalkbank einen Streifen mit schräger Schieferung. Ueber dieser Schicht lagert bis zur Erdoberfläche, noch etwa 2 Meter hoch lichter Mergel, der etwa auf $1^1/_2$ Meter Höhe dickbänkig ist und Lagen bis zu 0,10 und 0,15 Meter bildet. Auch in diesen dickbänkigen Mergeln bemerkt man hier und da in 0,7 Meter Höhe über der Sehaumkalkbank einen etwas breiteren Streifen, der ebenfalls, jedoch in geringerem Grade, schräge Schieferung zeigt. Die mergeligen Platten zeigen beim Durehschlagen den erdigen Bruch der Mergel, lassen aber auf den von den Sickerwassern benagten Klüften zuweilen die wellige Structur des Wellenkalks erkennen.

Wie hier, liegen die Verhältnisse auch an einigen anderen Stellen bei Meiningen, so auf dem Dreissigaekerer Plateau.

Ich sehe diese mergeligen dickeren Platten unmittelbar über der oberen Schaumkalkbank als ein Aequivalent der Orbicularis-Sehichten an und werde dazu hauptsächlich dadurch veranlasst, dass die darin vorkommenden Lagen mit schräger Schichtung an derselben Stelle erscheinen, an denen sie auch in den typischen Orbieularis-Sehichten vorkommen und dass sie zuweilen ebenfalls *Myophoria orbicularis* enthalten, wie auf dem Dreissigackerer Plateau.

Die Orbicularis-Schichten haben bei Meiningen durchschnittlich eine Mächtigkeit von 2—4 Meter.

Um weiterhin eine genaue Vergleichung der Gebirgsglieder in der Nähe der Grenze zwischen dem unteren und mittleren Musehelkalk durchführen und die Grenze überall gleichmässig ziehen zu können, gebe ich hier auch noch das Profil der untersten Sehichten des mittleren Muschelkalks an.

Ueber dem etwa 1 Meter mächtigen gelben Kalk an der Basis der mittleren Abtheilung, oder wenn er fehlt, über den

dicken Mergelplatten, folgt eine Ablagerung gelber und lichtgrauer, gewöhnlich leicht zu Erde zerfallender Mergel bis zu 6 oder 7 Meter Dicke. Dann kommt an vielen Orten ein Zellenkalklager, welches etwa 1 Meter Mächtigkeit erreicht und auch anderswo am Thüringer Walde an dieser Stelle erscheint und ohne Zweifel der Auslaugung von Gypslagern seine Entstehung verdankt. Ueber dem Zellenkalk liegt entweder unmittelbar oder durch eine bis zu 4 Meter Mächtigkeit anschwellende Ablagerung von Mergel davon getrennt, eine Reihenfolge von dicken, festen, grauen oder blauen, ebenflächigen Kalkplatten. Sie erreichen bei Meiningen mindestens 4 Meter Mächtigkeit und sind in der Umgebung des Thüringer Waldes allgemein verbreitet, an manchen Orten aber zuckerig krystallisirt. Sie werden dann häufig als »Dolomite« angeführt, obwohl sie dies nach ihrer chemischen Zusammensetzung oft nicht sind.

Ganz so wie bei Meiningen fand ich auch bei Jena in der Schaumkalkzone δ 3 Schaumkalkbänke, welche mit den 3 Bänken bei Meiningen identisch sind.

Die von Wagner[1]) als untere Schaumkalkbank bezeichnete 1,24 Meter dicke Bank ist die untere Schaumkalkbank bei Meiningen, während die 3,52 Meter höher liegende, von Wagner als obere Schaumkalkbank bezeichnete, 0,20 Meter dicke Bank mit der mittleren Schaumkalkbank bei Meiningen identisch ist. Der oberen Schaumkalkbank der Meininger Gegend entspricht bei Jena die von Wagner als Grenzschicht aufgeführte 0,54 Meter über der oberen Schaumkalkbank Wagner's liegende 0,17 Meter mächtige Bank, mit welcher derselbe den unteren Muschelkalk schliesst.

Dass dies richtig ist, lässt sich leicht durch eine Vergleichung der sehr genauen Beschreibung der genannten Bänke durch Wagner mit meinen obigen Mittheilungen über die Beschaffenheit der Schaumkalkbänke bei Meiningen feststellen.

Wagner giebt ausdrücklich an, dass die Grenzschicht etwas schaumig sei und nennt als bestimmbare Reste daraus die *Myophoria orbicularis* und die *Gervillia costata*, unter welcher Bezeichnung er

1) a. a. O. S. 17.

die *Gervillia Goldfussi* aufführt, also ganz dieselben Versteinerungen, welche auch in Meiningen unter Ausschluss fast aller anderen Petrefacten massenhaft in der oberen Bank vorhanden sind.

Auch die Beschreibung der »oberen Schaumkalkbank« des WAGNER'schen Profils passt genau zur Beschreibung der mittleren Schaumkalkbank von Meiningen. Sie ist bei Jena, ebenso wie bei Meiningen, eine theils aus Schaumkalk, theils aus dichtem Kalk zusammengesetzte Bank, in welcher auch bei Jena zahlreiche »flache Scherben dunkleren Kalkes« vorkommen.

Nach der Zutheilung der »Grenzschicht« zum unteren Muschelkalk würden in dem WAGNER'schen Profile die Orbicularis-Schichten ganz ausfallen, was bei der sonstigen Uebereinstimmung des Muschelkalks bei Jena mit demjenigen bei Meiningen Bedenken erregen muss.

Es ist auch bereits von Herrn WAGNER selbst ein Zweifel gegen die Richtigkeit der Grenze zwischen dem unteren und mittleren Muschelkalk bei Jena ausgesprochen und von ihm angegeben worden, dass man die Grenze auch höher legen könne und zwar über den bekannten Saurierkalk des Rauhthales bei Jena.

Ich bin in der That der Meinung, dass letzteres geschehen muss und dass nur das abweichende Aussehen des Saurierkalks dazu verleitet hat, ihn vom unteren Muschelkalk abzutrennen. Denn abgesehen von der etwas mergeligen Beschaffenheit dieser Schichten und ihrer lichten Färbung, welche man übrigens auch anderswo in diesen Schichten beobachtet und welche, wie ich oben ausgeführt habe, auch wohl bei Meiningen vorkommt, stimmen die Verhältnisse derselben mit denen in anderen Gegenden sehr gut überein.

An Versteinerungen enthält der Saurierkalk bei Jena die für die Orbicularis-Schichten charakteristische *Myophoria orbicularis* in grosser Menge. Sonst sind an Petrefacten hier ebenfalls nur noch die Saurierknochen zu finden, die auch in anderen Gegenden in diesen Schichten vorkommen, allerdings lange nicht so zahlreich wie bei Jena.

Auch die Schichtenfolge stimmt bei Jena, wenn man diese Saurierkalke zum unteren Muschelkalk stellt, genau überein mit

der Gliederung in anderen Gegenden, besonders auch bei Meiningen und Eisenach.

Ueber den lichten Saurierkalken sieht man in dem Steinbruche beim Jägerhaus weiche, zu Erde zerfallende Mergel, die oben eigenthümlich geknickt und gebogen erscheinen, während der unmittelbar darunter liegende Saurierkalk sich in horizontaler Lage befindet. Das Vorkommen dieser Knickungen beweist, dass hier über den Mergeln mächtigere Gypslager vorhanden waren, welche durch Umwandlung des ursprünglich abgesetzten Anhydrits in Gyps Druckerscheinungen hervorgerufen haben.

In etwas höherem Niveau tritt in dem Graben westlich von dem Steinbruch ein mächtiges Lager von lichten, grauen Kalkplatten hervor, welches von dem unteren Plattenkalklager im mittleren Muschelkalk bei Meiningen sich nicht im geringsten unterscheidet.

In den Sectionen bei Eisenach habe ich in der Schaumkalkzone δ ebenfalls ganz die gleiche Gliederung und annähernd dieselben Abstände der Schaumkalkbänke von einander gefunden, wie bei Meiningen. Auch die Mächtigkeit der Orbicularis-Schichten ist hier keine andere, wie anderswo in Thüringen und schwillt keineswegs so ungeheuer an, wie Herr Bornemann[1]) behauptet. Nur dadurch unterscheiden sich die Schichten der Zone δ und die Orbicularis-Schichten in diesen Gegenden von den gleichen Ablagerungen südlich von Eisenach, dass nördlich vom Thüringer Walde dieselben häufig in einem etwas anderen Gewande erscheinen und sich in ihrem Habitus den Schichten des mittleren Muschelkalks nähern.

In der Section Eisenach kann man sich von der vollständigen Uebereinstimmung der Schaumkalkzone δ und der Orbicularis-Schichten bei Eisenach mit den gleichen Schichten bei Meiningen am besten an dem bereits früher von mir näher bezeichneten Wege

[1]) a. a. O. S. 317.

am östlichen Abhang des Ramsberges neben der Strasse nach Kreuzburg überzeugen.

Die untere Schaumkalkbank tritt in diesem Wege 2 Schritt nördlich von der östlich neben dem Wege stehenden Kirschbaumreihe als eine 0,55 Meter mächtige Bank hervor. Das Gestein ist hier oolithisch und in Folge eines geringen Eisengehaltes an dieser Stelle ausnahmsweise etwas gelblich gefärbt, ähnlich wie die Oolithbänke α und β. Mit der gewöhnlichen lichten Farbe trifft man sie in 34 Schritt vom Wege nach der Strasse hin, wo sie bei dem siebenten Kirschbaum in einem kleinen Schurf aus dem Boden hervortritt. Sie ist hier 0,63 Meter dick, aber nicht ganz aufgeschlossen. Das Gestein ist theilweise schaumig, theilweise sind die Oolithkörner, die dicht gedrängt an einander liegen, noch erhalten.

Ueber dieser Bank folgen bis zur mittleren Schaumkalkbank die nachstehend verzeichneten Schichten:

1) 0,14 Meter hartes, blaues Kalksteinbänkchen;
2) 0,38 » desgl.;
3) 0,51 » desgl.;
4) 0,33 » desgl.;
5) 0,43 » zerbröckelnder Wellenkalk;
6) 1,00 » Wellenkalk, der etwas überrollt ist;
7) 0,60 » grauer, etwas mürber Kalkstein in dickeren Lagen von etwa 0,04 Meter Dicke.

Summa 3,39 Meter.

Die mittlere Schaumkalkbank, welche nun folgt, trifft man da, wo sich der Weg nach Westen hin umbiegt. Sie ist ebenso wie die oben erwähnten Lagen 6 und 7 nicht scharf messbar und mag etwa 1 Meter mächtig sein. Das Gestein der Bank enthält zahlreiche Exemplare von *Myophoria orbicularis*, ist etwas mürbe, gelblichgrau gefärbt und steckt ebenso, wie an vielen Orten bei Meiningen, voll von kleinen platten Rollsteinchen. Es ist mässig oolithisch oder schaumig-porös; doch ist die Textur etwas verwischt, indem das Gestein etwas zuckerig-krystallinisch verändert ist.

Die Wellenkalkschichten zwischen der mittleren und oberen Schaumkalkbank sind fast ganz durch Gras und Schutt verdeckt,

Letztere tritt hinreichend deutlich in zahlreichen grösseren Steinbrocken in 2 bis 3 Meter Höhe über der mittleren Bank hervor. Das Gestein ist grau-gelblich gefärbt, ebenfalls etwas conglomeratisch und theils oolithisch, theils feinporös.

Die Orbicularis-Schichten sind ziemlich gut aufgeschlossen. Sie sehen hier ziemlich normal aus, sind blaugrau gefärbt, schwach zuckerig und bestehen aus wenige Centimeter dicken Lagen. Ihre Mächtigkeit beträgt etwa 5 Meter. Nach oben werden sie dünnschieferig, mürbe und gehen allmählich in die weichen Mergel des mittleren Muschelkalk's über.

In der Section Kreuzburg ist die Uebereinstimmung der Schaumkalkzone δ und der Orbicularis-Schichten mit den gleichen Ablagerungen bei Meiningen und Jena an manchen Orten so gross, dass ihre Unterscheidung keine Schwierigkeiten macht, während sie anderswo so verändert erscheinen, dass man sie leicht mit Gesteinen des mittleren Muschelkalks verwechseln kann.

Für solche hat sie Herr v. Seebach bei seiner Aufnahme des Blattes auch mitunter gehalten. Die grünliche obere Schaumkalkbank wurde von ihm als Grenzschicht zwischen dem unteren und mittleren Muschelkalk angesehen und zu der zuletzt genannten Abtheilung gezogen.

Die Veränderungen, welche diese Schichten aufweisen, bestehen darin, dass sie die gewöhnliche blaue Färbung verlieren und dafür eine lichte oder gelbliche Farbe annehmen. Die Festigkeit des Gesteins nimmt ab und die Structur desselben wird oft krystallinisch, ähnlich wie bei den zuckerigen Dolomiten, so dass diese Gesteine in der Sonne etwas funkeln. Die krystallinische Beschaffenheit tritt besonders deutlich an den mächtigen Schaumkalkbänken hervor, während sie bei den weicheren, dünneren Zwischenlagen weniger scharf ausgeprägt ist oder ganz zurücktritt.

Ich zweifle nicht daran, dass ein Theil dieser Veränderungen, namentlich die mergelige Beschaffenheit mancher Straten, in einer Aenderung der ursprünglichen Absätze seinen Grund hat; dagegen halte ich die Bleichung der Gesteine zu einem grossen Theile

und ferner ihre krystallinische Structur für die Folge einer Schichtenmetamorphose, welche die obere Abtheilung des unteren Muschelkalks in Folge des Eindringens von Schlottenwasser aus dem mittleren Muschelkalk bis zu mehr oder weniger grosser Tiefe betroffen hat.

Man wird diese Wirkung sehr erklärlich finden, wenn man die grossartigen Auslaugungsprocesse betrachtet, welche nördlich vom Thüringer Walde, besonders in den Sectionen Kreuzburg, Netra und Eisenach in den Schichten des mittleren Muschelkalks stattgefunden haben.

Man erkennt dieselben sowohl an dem eigenthümlichen Verhalten der Schichten des mittleren Muschelkalks in diesen Gegenden, als an der zerstörenden Wirkung, welche sie auf die Schichten über dem mittleren Muschelkalk ausgeübt und welche früher Herrn v. Seebach zu seiner Theorie von der Entstehung der Verwerfungen und zum Theil auch der Erdbeben durch Auslaugung Veranlassung gegeben haben.

Während gewöhnlich der mittlere Muschelkalk eine gleichmässige Mächtigkeit zeigt, schwillt diese Schichtenreihe in den genannten Sectionen stellenweise auf 100 und mehr Meter an, schrumpft aber nicht weit davon auf die Mächtigkeit von wenigen Metern zusammen. Dabei ändert sich jedoch die Zusammensetzung und Mächtigkeit der darüberliegenden Schichten, namentlich des Trochitenkalks, nicht im geringsten.

Eine derartige Erscheinung lässt sich nur dadurch erklären, dass man annimmt, dass die Mergel des mittleren Muschelkalks an manchen Stellen durch sehr mächtige Salz- und Gypslager ersetzt wurden, welche in Folge von Auslaugung durch das Wasser grösstentheils wieder verschwunden sind.

Reste solcher Lager sind noch heute an vielen Orten in diesen Gegenden vorhanden. Sie schwellen bis zu etwa 25 Meter Mächtigkeit an und haben durch Umwandlung des Anhydrits in Gyps dieselben Druckerscheinungen hervorgerufen, welche man auch in den Mergeln über dem Saurierkalk bei Jena beobachtet. Besonders schön sieht man sie in dem Steinbruch bei Hörschel neben der Kreuzungsstelle der Eisenbahn mit der Landstrasse. Hier ist

bei steiler Aufrichtung der Schichten durch den aufquellenden Gyps fast die ganze Schaumkalkzone δ bei Seite geschoben und zerquetscht worden. Ein anderer bereits von Herrn v. Seebach erwähnter Fundpunkt dieser Art ist der Gypsbruch am »Spanischen Reiter« bei Kreuzburg, in welchem man die in Folge der Pressungen im Gypse entstandenen Zickzackbiegungen besonders schön beobachten kann.

Dass diese Lager nur geringe Reste der ursprünglichen Absätze sind, folgt aus der colossalen Zerrüttung, welche das Deckgebirge, besonders in den Sectionen Netra und Kreuzburg zeigt. Dasselbe ist oft gänzlich zusammengebrochen. Grosse Theile der hangenden Formationen und selbst Fetzen der Protocardien-Schichten sind in die Schlotten eingesunken und werden jetzt vom mittleren Muschelkalk umgeben nahe über dem ungestört darunter liegenden Wellenkalk gefunden.

Es ist begreiflich, dass bei der langen Dauer dieses Auslaugungsprocesses auch die Unterlage, der Wellenkalk, in Mitleidenschaft gezogen werden musste. Die zunächstliegenden Schichten wurden gebleicht und zum Theil in zuckerigen Kalk verwandelt, Erscheinungen, welche man unter ganz ähnlichen Verhältnissen auch im Zechstein und in der Nähe aufsteigender Quellen vielfach beobachtet.

Ob auch Veränderungen in der chemischen Zusammensetzung der Gesteine des unteren Wellenkalks etwa durch Zuführung von kohlensaurer Magnesia bei diesem Processe vor sich gegangen sind, muss ich dahin gestellt sein lassen, da ich dieselben in dieser Richtung nicht untersucht habe.

Es ist natürlich, dass da, wo der mittlere Muschelkalk fast ganz aus Gyps und Salz zusammengesetzt war, die Reaction gegen das Deckgebirge und gegen die Unterlage intensiver sein musste, als da, wo der Gyps durch Mergel mehr zurückgedrängt wurde. Daraus erklärt sich zum Theil der Wechsel in der Beschaffenheit der obersten Schichten des unteren Wellenkalks bei Kreuzburg und Eisenach, die an dem einen Orte ziemlich typisch erscheinen, an einer andern, nicht weit entfernten Stelle dagegen krystallinisch geworden sind.

Ein ziemlich normales Aussehen haben in der Section Kreuzburg die Schichten der Schaumkalkzone δ und die Orbicularis-Schichten in den Steinbrüchen, welche am oberen Rande des Brückenberges über der Liboriuskapelle am rechten Werraufer liegen.

Geht man von dieser Kapelle ab den Weg nach Mihla, an dem die Telegraphenleitung entlang führt, aufwärts und auf der Höhe des steilen Abhangs bald hinter der Wegbiegung den ersten Feldweg nach Süden, so trifft man links am Abhange etwas unter dem oberen Rande desselben in einem kleinen Steinbruche die untere Schaumkalkbank.

Sie ist in der südlichen Ecke des Bruchs vollständig aufgeschlossen. Die Bank ist hier 0,90 Meter dick und enthält einige Streifen von dichtem, blauen Kalk, welcher zackig in den Schaumkalk eingreift; ferner zahlreiche Stylolithen, welche auch anderswo in derselben sehr gewöhnlich sind und im oberen Theile auch zahlreiche grosse, runde Encrinitenstiele. Der Schaumkalk hat hier die gewöhnliche lichte Färbung, ist nicht zuckerig und sehr feinporig.

Nur wenige Schritt von dieser Stelle, ganz auf der Höhe, trifft man hart neben der steilen Felswand des Werrathales die mittlere Schaumkalkbank in einem kleinen auf ihr betriebenen Steinbruch. Sie ist hart daneben auch in einem kleinen Steinbruche an der Felswand aufgeschlossen.

Die Bank besteht hier aus einer einzigen, 0,48 Meter mächtigen Lage. Das Gestein ist ein Gemenge von dunklem, nicht zuckerigem Schaumkalk und von dichtem Kalk, welcher auch hier, wie bei Jena und Meiningen, die charakteristischen Rollsteinchen enthält. Auch die bei Meiningen unmittelbar über der mittleren Schaumkalkbank so häufig vorkommenden dünnen Wellenkalklagen mit der eigenthümlichen schrägen Schieferung findet man hier wieder. Es wurden von mir 4 derartige Streifen nahe übereinander beobachtet, jeder von etwa 5 Centimeter Dicke.

An Petrefacten fand ich in dem Bänkchen nur solche, die auch in der unteren Schaumkalkbank häufig sind: Encrinitenstiele, *Myophoria vulgaris*, *orbicularis*, *laevigata* und in grösserer Zahl *Gervillia socialis*.

Die oberste, dritte Schaumkalkbank der Zone δ ist weiter nach Süden am oberen Rande der sich allmählich senkenden Thalwand in einer Reihe fortlaufender Steinbrüche aufgeschlossen. Das Gestein der Bank ist hier ziemlich dunkel gefärbt, glitzert etwas in der Sonne und enthält an Petrefacten wie die gleiche Bank bei Meiningen, fast nur die *Gervillia Goldfussi* und die *Myophoria orbicularis,* diese auch hier in sehr grosser Menge. Die Mächtigkeit der Bank konnte ich trotz der bedeutenden Länge der Steinbrüche nicht bestimmen, da ich die Bank nirgends völlig entblösst fand.

In denselben Steinbrüchen trifft man auch die Orbicularis-Schichten fast vollständig aufgeschlossen. Ich beobachtete hier von unten nach oben folgendes Profil:

1) 0,8 Meter ebenflächigen, dünnschieferigen, grauen oder dunkel gefärbten Kalkstein;

2) 0,8 » gelblichen Kalkstein, ähnlich dem gelben Kalk an der Basis des Wellenkalks bei Meiningen und

3) 3,0 » dickere und dünnere, durch etwas Mergel getrennte, blaue, aussen oft etwas gebleichte Kalkplatten, auf denen man häufig *Myophoria orbicularis* findet.

Damit schliesst der Aufschluss ab und es folgen in ganz geringer Höhe die weissen Mergel des mittleren Muschelkalks.

Die Beschaffenheit der Schaumkalkzone δ ist also hier eine ganz ähnliche, wie bei Meiningen, ebenso auch die Mächtigkeit und sonstige Beschaffenheit der Orbicularis-Schichten. Nur der gelbe Kalk unter No. 2 des Profils ist an dieser Stelle eine nicht ganz gewöhnliche Erscheinung.

Andere gute Aufschlüsse über die Verhältnisse der obersten Schichten des Wellenkalks trifft man auch, ganz in der Nähe, in den Gräben neben der von der Strasse Kreuzburg-Uetteroda abgehenden Fahrstrasse nach Mihla und in den von ihnen abzweigenden Seitengräben.

Die untere Schaumkalkbank ist daselbst auf längere Strecken entblösst. Das Gestein ist feinporiger Schaumkalk, gewöhnlich von

lichter Färbung, doch wird es in Folge eines kleinen Gehaltes an Ocker, der sich an den Wandungen der Poren aus den ausgelaugten Oolithkörnern abgesetzt hat, auch wohl etwas gelblich. Die Bank schwillt am Wege an einer Stelle bis zu 2,32 Meter Mächtigkeit an und enthält an Petrefacten zahlreiche grosse Encrinitenstiele, ferner ziemlich häufig *Dentalium laeve*, und vereinzelt grosse Exemplare von *Turbonilla scalata*, also lauter Versteinerungen, welche auch bei Meiningen in dieser Bank vorkommen und in dieser Zusammenstellung für dieselbe recht charakteristisch sind.

Man kann in dem nach Osten ganz unten von dem Graben neben der Mihlaer Strasse abzweigenden Seitengraben auch einen Aufschluss in den Schichten unmittelbar unter der unteren Schaumkalkbank beobachten, welcher in sofern einiges Interesse in Anspruch nimmt, als man in diesen Schichten eine Petrefactenlage antrifft, welche mit solcher Beständigkeit in den Sectionen Kreuzburg und Netra wiederkehrt, dass sie zur Orientirung dienen kann.

Es ist eine harte, blaue Platte, auf deren Oberfläche kleine Petrefacten, worunter *Myophoria vulgaris* und *Gervillia socialis* vorwiegen, dicht gedrängt, eine hart an der anderen neben einander liegen. Zuweilen erscheinen statt der einen bis drei derartige Platten nahe über einander. Ueber ihre Lage unter der unteren Schaumkalkbank giebt nachfolgendes Profil, in welchem die Schichten von der unteren Schaumkalkbank von oben nach unten angegeben sind, Auskunft:

1) 0,40 Meter harter, blauer Kalk in mehreren Lagen;
2) 0,35 » desgleichen, eine einzige Schicht bildend und oben zackig in 1) eingreifend;
3) 1,57 » mergelige Kalkschichten, oben von lichter, unten von gelber Farbe;
4) Die blaue Kalkplatte mit *Myophoria vulgaris* und *Gervillia socialis*.

Der unter 3) erwähnte gelbe Kalk wird auch wohl an anderen Stellen in der Section Kreuzburg unter der unteren Schaumkalkbank beobachtet. Er ist dem gelben Kalk zwischen den Schaumkalkbänken α und β ganz ähnlich, aber nur von localer Bedeutung.

Sehr beachtenswerth ist in diesem Graben das Verhalten der Orbicularis-Schichten. Während sie an der vorhin untersuchten Stelle am Brückenberge in typischer Form als blaue Platten auftreten, zeigen sie hier in einer Entfernung von nur 7—8 Minuten ganz dieselbe Beschaffenheit wie am Jägerhaus in der Section Jena und wie am Still bei Meiningen.

Ueber der oberen Schaumkalkbank, welche dunkel und bräunlich gefärbt ist und hier genau so, wie die gleiche Bank bei Meiningen aussieht, erscheinen zunächst einige Centimeter hoch Straten von gewöhnlichem blauen, splitterigen Wellenkalk und dann über einer durch Graswuchs verdeckten Stelle in 1 Meter Höhe über dem Schaumkalk lichte, schwach gelbliche Platten in einer Mächtigkeit von etwa 3 Meter. Sie sind ebenflächig, ziemlich fest und enthalten vereinzelt kleine, an den Wänden mit Kalkspathkrystallen überzogene Drusenräume, welche sich auch an anderen Orten in diesen Schichten vorfinden, so an der Galgenleite in der Section Kreuzburg in ungewöhnlich grosser Menge. Man hat diese Platten, welche bis 8 Centimeter dick werden, wie die Saurierkalke von Jena gelegentlich auch in dieser Gegend wohl zu Bauzwecken benutzt, so zur Anfertigung von Platten zum Belegen der Flure im Innern der Häuser; doch sind sie wegen ihrer geringen Härte dazu nur wenig geeignet. An Versteinerungen findet man darin die *Myophoria orbicularis* in zahlreichen Abdrücken.

Nach oben werden die Orbicularis-Platten allmählich dünner und thonreicher, so dass sie an der Luft leicht zerfallen. Sie gehen ohne scharfe Grenze in dünn geschichtete, feinschieferige Mergel über, welche leer an Versteinerungen sind. Sie sind als die untersten Schichten des mittleren Muschelkalks zu betrachten und stehen den Mergeln über dem gelben Kalk bei Meiningen gleich. Ihre Mächtigkeit lässt sich an dieser Stelle nicht bestimmen; an der Strasse von Kreuzburg nach Mihla mag sie etwa 3 Meter betragen. Sie enthalten an dieser Stelle zahlreiche Knollen und Streifen von Zellenkalk.

Ueber ihnen liegen Schichten, die in Folge von Gypsauslaugungen zerbrochen sind, so dass es nicht möglich ist, die

Schichtenfolge genau zu erkennen. Man bemerkt jedoch auch hier eine Ablagerung von Zellenkalk und von Plattenkalk, von denen der erstere mindestens 2 Meter, der letztere etwa $2^1/_2$ Meter Mächtigkeit hat.

Es geht aus diesen Angaben hervor, dass die Zusammensetzung der Schichten an den bisher untersuchten Punkten ganz die gleiche ist, wie bei Meiningen und Jena: in der Schaumkalkzone liegen die 3 Schaumkalkbänke mit denselben Versteinerungen wie dort und auch in fast den gleichen, hier von mir jedoch nicht genau nachgemessenen Abständen von einander: darüber die blauen, splitterigen oder weichen, hellfarbigen Orbicularis-Schichten und höher an der Basis des mittleren Muschelkalks zerfallende dünngeschichtete Mergel, über welchen sich in kurzer Entfernung Zellenkalke und feste Kalklager ausscheiden.

In ganz derselben Weise ist das Gebirge auch da gegliedert, wo die Schaumkalkzone δ lichte Färbung und krystallinische Beschaffenheit zeigt.

Die Erkennung der Schaumkalkbänke ist an solchen Stellen allerdings zuweilen mit Schwierigkeiten verknüpft, namentlich wenn es sich um eine einzelne Bank handelt; doch unterscheidet man sie gewöhnlich leicht da, wo man das ganze Profil vor sich hat.

Die Tiefe, bis zu welcher die bereits oben in allgemeinen Zügen geschilderten Aenderungen des Gesteins vor sich gegangen sind, ist verschieden. Sie reichen mitunter bis nahe an die oben erwähnten Petrefactenplatten mit *Myophoria vulgaris*, etwas unter der unteren Schaumkalkbank, während in anderen Fällen letztere noch ziemlich typisch aussieht. Es kommt auch vor, jedoch nur selten, dass einige Wellenkalklagen ihre blaue Farbe bewahrt haben, während die übrigen Schichten gebleicht erscheinen.

Die 3 Schaumkalkbänke lassen sich an den meisten Stellen schon an ihrer Dicke sofort von den übrigen Schichten unterscheiden. Gewöhnlich sind sie auch etwas anders gefärbt wie der gewöhnliche Kalk; die beiden unteren Bänke zeigen häufig ein etwas satteres Gelb, wie die nur blassgelb gefärbten Zwischenschichten. Am leichtesten erkennt man die obere Schaumkalkbank, da sie auch dort, wo sie zuckerig geworden ist, häufig ihre

dunkele Farbe behalten hat. Sie zeigt dann nicht selten einen auffallend grünlichen Ton.

Die Oolithkörner sind in den zuckerigen Schaumkalkbänken in Folge des Krystallisationsprocesses mehr oder weniger undeutlich geworden. In den beiden unteren Bänken lassen sie sich zuweilen nur noch schwer nachweisen, dagegen sind sie an der dunklen Farbe vieler Körner in der oberen Bank leichter zu erkennen, doch haben sie auch hier gewöhnlich ihre scharfen Umrisse verloren.

Abgesehen von den Aenderungen in der Farbe, Härte und Structur sind im Uebrigen die Verhältnisse dieser Schichten keine anderen, als da, wo sie typisch aussehen. Sie liegen in denselben Abständen von einander und enthalten auch dieselben Petrefacten.

Es würde dies sicher nicht der Fall sein, wenn die Aenderungen in der Farbe und Härte lediglich auf einen Facieswechsel zurückzuführen wären. Es soll jedoch, wie ich bereits oben erwähnt habe, von mir nicht bestritten werden, dass in einigen Schichten und bis zu einem gewissen Grade die weiche, mergelige Beschaffenheit derselben eine ursprüngliche sein mag; doch schreibe ich sie zu einem grossen Theile der Einwirkung der eingedrungenen Sickerwasser zu.

Einen sehr überzeugenden Beweis, dass in der That eine Metamorphose vorliegt, liefert die Beschaffenheit der oft von mir erwähnten Rollsteine in der mittleren und oberen Schaumkalkbank. Wo dieselben zuckerig und gebleicht sind, zeigen sie ganz dieselbe Beschaffenheit wie das übrige Gestein.

Einen vortrefflichen Aufschluss solcher krystallinisch gewordenen Schichten trifft man an dem ersten Kopfe ein wenig nördlich von den Steinbruchshäusern, neben den Gypsbrüchen, an der Strasse von Kreuzburg nach Mihla. Die Schichtenumwandlung ist hier bis etwas unter die untere Schaumkalkbank vorgedrungen und hat auch die festen Platten zunächst unter dieser Bank gebleicht und in zuckerigen Kalk verwandelt.

Die untere Schaumkalkbank ist an dieser Stelle eine feste 0,76 Meter dicke Bank mit wenigen Schichtungsflächen. Das Gestein ist feinzuckerig, nicht porös, licht bis gelblich gefärbt und

enthält, besonders im oberen Theil zahlreiche grosse Encrinitenstiele.

Ueber der unteren Schaumkalkbank folgt bis zur mittleren Bank eine 3,40 Meter mächtige Ablagerung von dünnen, lichten, bis schwach gelblichen, weichen Kalkschichten, welche oben mit einer dickeren, 0,35 Meter mächtigen Platte, der Vertreterin der festen blauen Kalke schliessen.

Die mittlere Bank ist 0,65 Meter dick, feinzuckerig krystallinisch und mässig fest. Die oolithische Structur des Gesteins ist verschwunden. Auf den angewitterten Flächen der Bank erkennt man einige Encrinitenstiele.

Ueber ihr folgt von unten nach oben weiter:

1) 0,95 Meter ziemlich fester, ebenflächiger, fein krystallinischer, in der Sonne etwas glitzernder, lichtgrauer Kalk in dickeren oder dünneren Platten;

2) 0,11 » leicht zerfallender, lichter, mergeliger Kalkstein;

3) 0,30 » festere und dickere, lichtgefärbte Kalksteinplatten mit einigen Kalkspathdrusen;

4) 0,55 » licht gelblichgrauer, leicht zerfallender Mergel.

Summa: 1,91 Meter.

Darüber liegt die obere Schaumkalkbank, welche etwa 1 Meter Mächtigkeit hat. Das Gestein der Bank ist krystallinisch gewordener, gelblich oder grünlich gefärbter Oolithkalk und enthält Drusen. Es besitzt hier so geringe Festigkeit, dass dasselbe theilweise zu Grus auseinander fällt; doch erkennt man darin noch deutlich die Leitmuscheln dieser Bank, die *Gervillia Goldfussi* und die *Myophoria orbicularis*.

Die Orbicularis-Schichten sind hier nicht aufgeschlossen.

Sehr interessante Durchschnitte von solchen metamorphosirten Schichten sind vielfach in den Gräben westlich vom Wisch bei Kreuzburg, besonders in den Gräben nördlich von der Spillingskoppe (Spindelkoppe der Generalstabskarte), deren Besuch ich

sehr empfehle, aufgeschlossen. Die Bänke sind hier viel weniger leicht zu erkennen, wie bei den Steinbruchhäusern. Man orientirt sich jedoch auch hier bald, wenn man auf die Myophorienplatten unter der unteren Schaumkalkbank achtet. Es sind hier drei derartige Lagen vorhanden, die oberste 2,1 Meter unter der unteren Schaumkalkbank, die beiden anderen 0,6 und 0,9 Meter tiefer.

Die Metamorphose geht hier bis nahe zur obersten Myophorienplatte abwärts.

Die untere Schaumkalkbank liegt bei der Spillingskoppe in 75 Schritt über der Grabentheilung in dem nach Westen verlaufenden Arm über einem steilen Absatze. Sie ist 1 Meter mächtig und in gelblichen, krystallinischen Kalkstein verwandelt.

In 3,58 Meter Entfernung über dieser Bank tritt hier an dem Abhang auch die mittlere Bank hervor. Die obere Bank findet sich weiter aufwärts im Graben, ist aber hier kaum von dem übrigen Gestein zu unterscheiden.

In der westlich an die Section Kreuzburg anstossenden Section Netra sind die Verhältnisse des Muschelkalks die gleichen wie bei Kreuzburg.

H. Moesta giebt zwar in den Erläuterungen zu Blatt Netra[1]) an, dass die oberste »Schaumkalkschicht« in ihrem Verlaufe sich vielfach unterbrochen zeige. Sie scheine auf längere Erstreckung hin zuweilen gänzlich zu fehlen oder sei in kaum bemerkbarer Stärke entwickelt.

Ich habe mich jedoch an Ort und Stelle überzeugt, dass auch Moesta sich durch das veränderte Aussehen der obersten Schaumkalkzone hat täuschen lassen und dass von ihm zuweilen die ganze Schaumkalkzone δ zum mittleren Muschelkalk gezogen worden ist.

Es ist dies z. B. in dem Thale geschehen, welches sich westlich vom Hachen-Berge von der Oelbach-Mühle nach Norden hin zieht.

Dort ist unter den zerbrochenen Schichten des mittleren und oberen Muschelkalks die Schaumkalkzone δ metamorphosirt; doch

[1]) H. Moesta, Erläuterungen zu Blatt Netra, S. 12.

kann man die Schaumkalkbänke noch gut erkennen und an den Petrefacten unterscheiden. In derselben Entfernung, wie bei Kreuzburg, trifft man auch hier unter der unteren Schaumkalkbank die für die Orientirung wichtige Myophorienplatte.

Die Wellenkalkschichten, welche MOESTA hier als Wellenkalk in die Karte eingetragen hat, sind nicht, wie man nach der Zeichnung annehmen muss, die Orbicularis-Schichten, sondern die Bänke zunächst unter der unteren Schaumkalkbank der Zone δ.

Ueber die Beschaffenheit der Schaumkalkzone δ und der Orbicularis-Schichten in den mehrfach zur Vergleichung herangezogenen Sectionen Worbis, Bleicherode, Hayn, Nieder-Orschla, Gross-Kenla und Immenrode gehen die Angaben derjenigen Geologen, welche dort kartirt haben, weit aus einander. Ich bin jedoch der Ansicht, dass auch hier diese Differenzen, wenigstens theilweise, auf einer falschen Deutung der Schichten beruhen, und dass auch hier die Gliederung in der Hauptsache keine andere ist, wie bei Kreuzburg.

Es lässt sich dies recht gut aus den ausführlichen Mittheilungen nachweisen, welche H. ECK über diese Gebirgsschichten in dem Erläuterungshefte zu Blatt Immenrode gemacht hat.

Nach seinen Angaben liegt in 50 Fuss Höhe über der Zone γ eine weiss gefärbte Schaumkalkbank.

Höher folgt in einem Steinbruche bei Straussberg:

1) eine Abtheilung (Wellenkalk?) von $16^1/_2$ Fuss Mächtigkeit, welche anderswo weniger dick ist und viele Exemplare von *Myophoria orbicularis* enthält;
2) eine $1^1/_2$ Fuss dicke Conglomeratbank, welche ebenfalls als Baustein gewonnen wird;
3) eine Abtheilung von 7 Fuss Mächtigkeit (Wellenkalk?);
4) eine conglomeratische Lage, welche in »einem grünlichen, dolomitischen Kalk Rollstücke von grauem Dolomit enthält«.

Mit dieser Lage lässt ECK den mittleren Muschelkalk beginnen, welcher nach seinen Mittheilungen unten aus einer Ab-

theilung von gelblichem, dolomitischen Kalkstein besteht, über welchem eine mittlere Abtheilung mit Zellenkalken folgt.

Aus dieser unteren Abtheilung des mittleren Muschelkalks hat Eck ein specielles Schichten-Profil mitgetheilt. Zu unterst liegen verschieden gefärbte, lichte, gelbliche oder graue und bräunliche, mergelige oder feinkörnige Dolomite, insgesammt von 12 Fuss 11 Zoll Mächtigkeit, welche gegen ihre obere Grenze hin eine 1 Fuss 3 Zoll dicke Ablagerung von grauem, dichtem Kalkstein einschliessen. Derselbe ist nach Eck von Wellenkalk ununterscheidbar und enthält *Pentacrinus dubius* und *Encrinus*-Stielglieder. An Petrefacten enthält diese Abtheilung sonst nur noch *Myophoria orbicularis*.

Die Uebereinstimmung dieser Schichten mit denen der Schaumkalkzone δ und mit den Orbicularis-Schichten tritt in dieser Beschreibung so auffallend hervor, dass man nicht daran zweifeln kann, dass der weisse Schaumkalk in 50 Fuss Höhe über der Zone γ mit der untersten, die Bank unter 2 mit der mittleren und die Bank unter 4 mit der obersten Schaumkalkbank in Thüringen zu identificiren ist, und dass erst die über dieser Bank liegenden gelblichen Dolomite mit *Myophoria orbicularis*, welche Eck als unterste Schichten des mittleren Muschelkalks ansieht, den Orbicularis-Schichten anderer Gegenden gleich stehen.

Man darf nur die ganz ähnliche Beschreibung dieser Schichten in der Section Worbis durch Herrn v. Seebach nachlesen, um zu sehen, dass auch dort die Grenze zwischen dem mittleren und unteren Muschelkalk höher, als wie es geschehen ist, gezogen werden muss.

Es bleibt mir am Schlusse dieser Untersuchungen über die obersten Schichten des unteren Muschelkalks noch übrig, mich über die Differenzen zu erklären, welche dieselben in den Sectionen Berka und Wutha, namentlich auch in dem Profil im Kirchthal bei Eichrodt, nach den Angaben des Herrn Bornemann zeigen sollen.

Nach der Darstellung dieses Autors erreichen im Kirchthale die Orbicularis-Platten die ganz ausserordentliche Mächtigkeit von 23 Meter und ähnlich soll dies auch in der Section Berka sein.

Er stellt seine Orbicularis-Schichten auf Seite 317 a. a. O. ausdrücklich mit den Orbicularis-Schichten anderer Gegenden in eine Reihe und sagt S. 319 wörtlich: »die verschiedene Mächtigkeit der Orbicularis-Schichten in verschiedenen Gegenden zeigt, dass die oberen Schaumkalkgrenzen nicht ein und dasselbe Niveau einhalten«.

Diese Schlussfolgerung ist jedoch irrig, weil die Voraussetzung falsch ist; denn diejenigen Schichten des Kirchthals, die Herr BORNEMANN als Orbicularis-Schichten bezeichnet hat, sind nicht identisch mit den Orbicularis-Schichten anderer Autoren.

Mit dem Ausdrucke »Orbicularis-Schichten« bezeichnet man nach ECK's Vorgang [1]) und feststehendem Sprachgebrauch eine ganz bestimmte Schichtenreihe, welche unten von der obersten Schaumkalkbank der Zone δ und oben von den untersten Schichten des mittleren Muschelkalks begrenzt wird und die sich paläontologisch dadurch auszeichnet, dass sie gewöhnlich an Versteinerungen ausschliesslich die *Myophoria orbicularis* enthält.

Myophoria orbicularis kommt jedoch auch in tieferen Schichten vor. Sie ist, wie ich bereits oben angegeben habe, mit der *Gervillia Goldfussi* eine der beiden Hauptleitmuscheln für die Schaumkalkzone δ, geht aber in einzelnen Exemplaren bis in die Terebratelzone γ abwärts, aus der Herr BORNEMANN diese Versteinerung (a. a. O. S. 300), sie vor allen anderen an die Spitze stellend, anführt, ohne dass er jedoch in diesem Falle daran gedacht hätte, auch diese Bänke zu den Orbicularis-Schichten zu ziehen.

Was Herr BORNEMANN im Kirchthale als Orbicularis-Platten bezeichnet, umfasst die ganze Schaumkalkzone δ und die Orbicularis-Schichten anderer Autoren und zwar beginnen letztere erst bei der Bank χ, der obersten Mehlsteinbank des Kirchthaler Profils.

Diese Bank ist ein dunkler, grünlichgrauer Schaumkalk und wie Herr BORNEMANN selbst angiebt, ganz gleich dem grünlichen Schaumkalk im Gemeindebruch bei Mihla und sowohl nach ihrer Lage, wie nach ihrer Beschaffenheit, wie auch nach den in ihr vorkommenden Petrefacten identisch mit der obersten Schaumkalkbank der Zone δ bei Meiningen, Jena und Eisenach.

---

[1]) H. ECK, Rüdersdorf und Umgegend, S. 99.

Warum es Herr Bornemann für ein grosses Wagniss hält, diese Bank des Kirchthals mit der ganz gleich aussehenden Bank bei Mihla und mit der oberen Schaumkalkbank in anderen Gegenden zu identificiren, ist mir unverständlich.

Es ist wohl übrigens nur ein lapsus calami wenn derselbe ihre Mächtigkeit zu nur 3 Centimeter angiebt. Sie sieht 0,18 Meter dick aus dem Boden hervor, ist aber ungenügend aufgeschlossen, so dass ihre Mächtigkeit vielleicht noch grösser ist.

Die beiden anderen Schaumkalkbänke der Zone δ sind im Kirchthale ebenfalls vorhanden, allerdings in nicht besonders typischer Entwickelung und nicht genügend aufgeschlossen.

Da ich an Ort und Stelle mit Sicherheit nicht feststellen konnte, welche Lagen den von Herrn Bornemann in seiner Zeichnung mit den Buchstaben ρ, σ, τ, υ und φ bezeichneten Schichten entsprechen, so gebe ich das Profil, welches ich lediglich abgeschritten habe, nach meinen eigenen Aufzeichnungen.

Vom Liegenden der leicht kenntlichen oberen Terebratelbank an trifft man in dem Wege in einer Entfernung von 47 Schritt östlich einen kleinen Wasserriss mit einer Reihe von Kirschbäumen. Von dieser Stelle an liegt 19 Schritt weit gut aufgeschlossen Wellenkalk, weiterhin tritt solches Gestein 11 Schritt breit nur hier und da hervor.

An diesem Punkte sieht man westlich hart am Wege graugelbliche, durch ihre abweichende Färbung leicht kenntliche Schichten. Diese sind die untere Schaumkalkbank der Zone δ.

Das Gestein dieser Bank ist mit der Lupe betrachtet feinkrystallinisch, dicht und enthält Oolithkörner, die man allerdings erst unter dem Mikroskop im Dünnschliff erkennt. Die Bank sieht hier ganz ähnlich aus, wie die dichten Partieen der unteren Schaumkalkbank im Steinbruch am Brückenberge bei Kreuzburg, mit dem Unterschiede, dass das Gestein an letzterer Stelle nicht gelblich, sondern weiss ist.

Wie dick die Bank ist, konnte ich nicht genau bestimmen, da sie nicht ganz aufgeschlossen ist. So weit sie sichtbar ist, hat sie 0,3 bis 0,4 Meter Mächtigkeit.

Ueber diesem etwas weichen Gestein folgen wieder blaue, feste, fast ebenflächige Kalkschichten von etwa 3 Meter Mächtigkeit, welche gut aufgeschlossen sind und am Wege eine Breite von 22 Schritt einnehmen. Sie beginnen über der unteren Schaumkalkbank mit einer festen, blauen, 0,5 Meter dicken Lage, welche oben mit einem Petrefactenstreifen abschliesst. Derartige feste Platten trifft man in der Umgegend von Eisenach öfters als Hangendes der unteren Schaumkalkbank und können local zur Erkennung derselben benutzt werden. Ich habe bereits weiter oben ein solches Vorkommen vom Ramsberge beschrieben.

In dem untersten Theile dieses blauen Wellenkalks stehen wenig höher, wie die untere Schaumkalkbank, östlich am Bergabhang, schräg mit der Schichtenneigung sich aufwärts ziehend einige kleine Steinbrüche, in denen man diese festen Straten in Ermangelung besseren Materials gelegentlich ausgebeutet hat.

Ueber diesem blauen Wellenkalk tritt westlich am Wege mürbes graues Gestein hervor, in welchem ein Streifen von etwa 0,12 Meter Mächtigkeit den mittleren Schaumkalk repräsentirt. Wie dick die Bank hier in Wirklichkeit ist, konnte ich bei der mangelhaften Entblössung des Gesteins hier ebenso wenig feststellen, wie bei der unteren und oberen Schaumkalkbank. Das Gestein ist gelblichgrau gefärbt, voll von Petrefacten, die in Kalkspath verwandelt sind und zeigt deutlich schaumige Structur.

Die Schichten zwischen der mittleren und oberen Schaumkalkbank sind nicht aufgeschlossen. Die Entfernung der Bänke von einander beträgt 9 Schritt.

Es sind also im Kirchthale ebenfalls alle 3 Schaumkalkbänke in der Zone δ vorhanden und zwar, wie der Augenschein lehrt, in annähernd denselben Abständen von einander, wie überall bei Eisenach. Allerdings sehen hier die Bänke nicht sonderlich typisch aus. Dies ist jedoch ein rein zufälliger Umstand; anderswo erscheinen sie auch an den Hörselbergen in ansehnlicher Mächtigkeit und in typischer Beschaffenheit, wofür Herr Bornemann selbst Material beigebracht hat.

Die Orbicularis-Schichten über der dunklen oberen Schaumkalkbank sind im Kirchthale nur ganz unvollständig aufgeschlossen.

Man sieht über der oberen Schaumkalkbank 3 Schritt breit zuerst graue, mergelige Kalkschichten von 0,6 Meter Mächtigkeit, über welchen nach einer Lücke von 3 Schritt Breite einige Kalkschichten von fast normaler blauer Färbung sichtbar sind. Gleiches Gestein tritt auch weiterhin auf 14 Schritt Weglänge noch hier und da zu Tage.

An dieser Stelle etwa kann man die Grenze zwischen dem unteren und mittleren Muschelkalk ziehen.

Die untersten Schichten der letzteren Abtheilung, die auch hier ohne Zweifel aus weichen Mergeln bestehen, sind nicht sichtbar. In 16 Schritt über der muthmaasslichen Grenze liegen im Felde Zellenkalkstücke umher und 16 Schritt weiter steht Zellenkalk in einer Mächtigkeit von 2 Meter an.

Berücksichtigt man, dass der Fallwinkel der Schichten etwa 15 Grad beträgt, so ergiebt sich aus diesen Angaben wenigstens so viel, dass auch im Kirchthal die Orbicularis-Schichten nur die gewöhnliche Mächtigkeit von gegen 4 oder 5 Meter haben.

In der Section Berka, in welcher nach der Angabe des Herrn Bornemann die Orbicularis-Schichten ebenfalls eine ganz ungewöhnliche Mächtigkeit erreichen sollen, habe ich feststellen können, dass auch hier diese Schichten ihre gewöhnliche Mächtigkeit nicht überschreiten; auch sind alle 3 Schaumkalkbänke in der Schaumkalkzone δ vorhanden.

Unter ihnen pflegt die oberste Bank die mächtigste zu sein, während die untere an manchen Stellen etwas verkümmert.

Diejenige Bank, welche im Mihlaer Gemeindesteinbruch abgebaut und auch von Herrn Bornemann mehrfach erwähnt wird, ist die obere Schaumkalkbank der Zone δ. Sie schwillt hier zu ungewöhnlicher Mächtigkeit an, nach meinen Messungen bis zu 2,22 Meter.

Ihre Identität mit der oberen Schaumkalkbank lässt sich leicht an ihrem ganzen Habitus, an ihren Petrefacten und an ihrer Lage feststellen.

Das Gestein ist gelblich oder dunkel gefärbt und nimmt in letzterem Falle auch hier oft einen grünlichen Ton an. Es ist zuckerig gewordener Oolithkalk, dessen Structur erst im Dünnschliffe deutlich erkennbar wird.

An Petrefacten enthält die Bank wie gewöhnlich fast nur die *Myophoria orbicularis* und die *Gervillia Goldfussi*, diese beiden jedoch in Menge. Eine ungewöhnliche Erscheinung sind in dieser Bank Encrinitenstiele, welche ich nördlich vom »Thal« im Walde darin nicht selten fand.

Die Orbicularis-Schichten bedecken in der Nähe des Mihlaer Gemeindebruchs allerdings eine recht ausgedehnte Fläche, haben aber, wie ich in den Steinbrüchen an einzelnen Stellen feststellen konnte, doch nur wenige Meter Mächtigkeit. Es sind auch hier dickere, etwas mergelige, lichtgefärbte Kalkplatten.

Die beiden anderen Schaumkalkbänke sind in der Nähe des Mihlaer Steinbruchs etwas verkümmert, so dass es einiger Aufmerksamkeit bedarf, um sie nicht zu übersehen.

Man trifft die untere Bank, wenn man von Mihla den Weg im »Thal« zur Harstallswiese geht, in 143 Schritt nördlich von der Stelle, wo der Weg das in dem Grunde fliessende Wässerchen kreuzt, an dem östlichen Abhange nahe am Wege, in etwa 4 Meter Höhe über dem Acker.

Die Bank ist hier 0,3 — 0,5 Meter dick, mehr oder weniger oolithisch und schwach gelblich gefärbt. Sie hat grosse Aehnlichkeit mit der gleichen Bank im Kirchthale. Auch hier wird sie von einer dickeren, blauen Kalkplatte bedeckt, die auch unten im Bette des Wässerchens, in 87 Schritt hinter der oben bezeichneten Kreuzung, zu sehen ist und dort viele grosse Encrinitenstiele führt.

Ueber dieser festen Kalkschicht treten am Abhange zunächst auf etwa 2,8 Meter Höhe gewöhnliche blaue Wellenkalkschichten hervor. Weiter aufwärts ist der Abhang bis zur mittleren Schaumkalkbank, die etwa 2,8 Meter höher sichtbar ist, mit gelblichem Kalksteinschutt überrollt.

Die mittlere Schaumkalkbank ist nicht ganz entblösst. Sie steht an einer Stelle 0,28 Meter hoch aus dem Boden hervor und besteht hier, wie so häufig, nicht aus Schaumkalk, sondern aus festem, conglomeratischem Kalk.

Die Schichten zwischen der mittleren und oberen Schaumkalkbank sind hier nicht aufgeschlossen. Ich schätze den Abstand dieser beiden Bänke von einander auf etwa 3 — $3^1/_2$ Meter.

In grösserer Mächtigkeit, wie am Horstberg, und ganz typisch ist die untere Schaumkalkbank u. a. am Burgberg an der bereits früher angegebenen Stelle entwickelt. Sie besteht dort aus weissem, porösem Schaumkalk, in welchem ein Theil der Oolithkörner noch erhalten ist. Das Gestein sieht hier ganz so aus, wie das der gleichen Bank bei Meiningen. Die untere Schaumkalkbank hat am Burgberge eine Mächtigkeit von etwa 1 Meter.

Ganz in der Nähe findet man unten im Grunde des vom Burgberg nach Südosten hin verlaufenden Seitenthals an dem neuen Separationswege, auf der Südseite desselben auch die beiden anderen Schaumkalkbänke aufgeschlossen. Sie erscheinen hier in Folge von Gebirgsstörungen in viel tieferem Niveau. Die obere Schaumkalkbank hat hier eine dunkele, bräunliche Färbung und ist von dem Gestein der oberen Schaumkalkbank bei Meiningen nicht zu unterscheiden. Die mittlere Bank besteht auch an dieser Stelle aus gewöhnlichem, festem, conglomeratischem Kalkstein.

B. Untersuchungen über die Natur der oolithischen Gesteine im unteren Muschelkalk.

Die herrschende Ansicht über die Natur der Schaumkalke und oolithischen Gesteine ist bekanntlich die, dass man die Oolithkörner für Ausscheidungen von kohlensaurem Kalk in Form kleiner Kügelchen aus dem Meerwasser hält, den Schaumkalk aber für Oolithkalk, aus welchem die Oolithkörner durch Auslaugung verschwunden sind.

Herr Bornemann ist auch in Bezug auf diese Materie bei seinen Untersuchungen der Gesteine des unteren Muschelkalks zu ganz anderen Resultaten gelangt. Er unterscheidet zwei Haupttypen im Schaumkalk, den typischen porösen Schaumkalk und den Mehlstein. Letzteren gliedert er weiter in gemeinen Mehlstein, der unter dem Mikroskop keine Oolithkörner, sondern eine fein-

körnige, krystallinische Structur zeigt und in phytogenen Mehlstein, welchen er als ein Product einer üppigen Vegetation von Kalkalgen, die er *Calcinema triasinum* nennt, betrachtet. Die Oolithe des Wellenkalks hält er nur theilweise für echte Oolithe, theilweise aber für durch Friction im bewegten Wasser abgeschliffene Fragmente krystallinischen Kalksteins.

Ich kann auch in Bezug auf diese Fragen mich mit den Ansichten des Herrn BORNEMANN nicht einverstanden erklären, sondern schliesse mich im Allgemeinen der herrschenden Anschauung über die Natur dieser Gesteine an. Jedoch halte ich die von mehreren Autoren ausgesprochene Meinung, dass die Oolithkörner des unteren Muschelkalks auf chemischem Wege ausgeschieden seien, für eine sehr zweifelhafte, unerwiesene Annahme und neige mich zu der Ansicht, dass der kohlensaure Kalk in diesen Körnern ähnlich wie bei Petrefacten mit Hülfe des Organismus ausgeschieden worden und zoogener Herkunft sei.

Die ideale Form der Oolithkörner ist die Kugel. In Wirklichkeit weicht aber ihre Gestalt häufig davon ab. Diese Erscheinung beruht auf zufälligen Umständen. Sehr häufig ist für die äussere Form der Oolithkörner die Gestalt von zufällig in denselben eingeschlossenen fremden Gegenständen, welche der oolithischen Substanz als Ansatzpunkte gedient haben, bestimmend gewesen. Eine andere Ursache der Unregelmässigkeit der Formen liegt in der Bewegung des Meerwassers. Durch Druck und Reibung ist die regelmässige Ausbildung der Körner zuweilen bereits bei ihrer Bildung gestört worden; zuweilen sind sie durch die mechanische Gewalt des Wassers sogar gänzlich zerdrückt.

Auch in der Textur der Oolithkörner zeigen sich grosse Unterschiede. Es kommen Formen vor, welche mehr oder weniger deutlich Anwachsringe zeigen, ähnlich wie die Oolithkörner im oberen Muschelkalk. Die grosse Mehrzahl lässt jedoch von einer solchen Structur nichts wahrnehmen und zeigt eine feinkörnige oder grobkörnige, krystallinische Beschaffenheit.

Alle diese Formen sind zwar in den Oolithbänken nicht scharf von einander geschieden, aber es zeigt sich in denselben in dieser

Hinsicht doch eine gewisse Gleichförmigkeit, welche nicht nur in derselben Gegend, sondern selbst auf grosse Entfernungen hin erkennbar ist, so dass man mit einiger Vorsicht die Beschaffenheit der Oolithkörner zur Unterscheidung der verschiedenen Abtheilungen des Wellenkalks von einander benutzen kann.

Ich beginne die Untersuchung der Oolithe des unteren Muschelkalks mit den Gesteinen der Schaumkalkzone δ bei Meiningen.

Alle drei Bänke bestehen hier gewöhnlich aus typischem Schaumkalk; doch trifft man in der oberen und unteren Bank zuweilen noch Partieen, in welchen die Oolithkörner erhalten sind.

In der oberen Bank kommt derartiges Material in grosser Menge in einem Steinbruche am oberen Ende des Joachimthals vor.

Die oolithischen Partieen sind hier sehr dunkelfarbig und sehen nicht anders aus, wie gewöhnlicher dunkler Kalkstein.

Dünnschliffe dieses Gesteins sind in den Figuren 1 bis 5 auf Tafel I in etwa 50 facher linearer Vergrösserung dargestellt.

Was bei der Betrachtung derselben auf den ersten Blick auffällt, ist die sehr regelmässige Form der Durchschnitte. Sie sind meistens ganz regelmässig oval und gehen durch verschiedene Abstufungen in dem Verhältniss der Länge zur Breite in kreisförmige Formen über. Letztere sind wenigstens theilweise nicht Durchschnitte von Kugeln, sondern ebenfalls Querschnitte von ovalen Körnern.

Die Grösse der Körner mag im Durchschnitt etwa 0,2 Millimeter betragen, doch weichen einzelne Körner ziemlich weit von diesem Mittel ab. Eins der grössten Körner, welches ich gemessen habe, hatte eine Länge 0,41 Millimeter bei einer Breite von 0,22 Millimeter; eins der kleinsten war 0,06 Millimeter lang und 0,04 Millimeter breit.

Im Centrum sind in diesen Oolithkörnern sehr häufig Foraminiferen eingeschlossen, auf deren Vorkommen in solchen Gesteinen bereits Herr Bornemann aufmerksam gemacht hat. Einzelne sind in den vorliegenden Präparaten recht gut erhalten. Im Längsschnitt erscheinen dieselben als aufgerollte Spiralen, welche sich in ihrem Verlauf jedoch nur selten gut verfolgen lassen.

Deutlicher erkennt man sie an den Querschnitten, welche aussehen, wie gerade Perlenschnüre, an denen die einzelnen Perlen vom Centrum nach beiden Seiten hin an Dicke allmählich zunehmen.

Ein sehr schönes Exemplar, nach der Bestimmung des Herrn Professor G. STEINMANN zu Freiburg eine *Cornuspira*, ist in Figur 1 Tafel I zu sehen. Man zählt 14 einzelne Perlen, welche 7 Umgängen der Schale entsprechen. Die Durchschnitte der Windungen sind oval; die letzte äussere Windung hat bei 0,037 Millimeter Höhe eine Breite von 0,056 Millimeter.

Die Ausfüllung der Schale ist an dem grossen Exemplare in Fig. 1 theilweise recht klar, während die Masse an der Schalenwandung getrübt erscheint, offenbar durch Thon und anderen Schmutz, welcher an der Schale Ansatzpunkte gefunden hat. In anderen Fällen ist die ganze Ausfüllung der Schale getrübt, wie in dem grossen Korn in Fig. 2 Tafel I.

In Folge dieses Ansatzes von Schmutz müssen alle Längsschnitte durch derartige Körner, welche die Schale der Foraminiferen nicht durchschneiden, also mehr oder weniger parallel mit ihr gehen, trüb erscheinen.

Sind die Foraminiferenschalen weniger gut erhalten und zerbrochen, so sieht man in den Durchschnitten quer zur Schale häufig nur eine stabförmige Trübung im Centrum, an welcher sich die Zunahme der Weite der Windung von innen nach aussen oft noch durch die grössere Breite der trüben Masse gegen die äusseren Ränder hin bemerklich macht.

Die Durchmusterung der Figuren lehrt, dass ein sehr grosser Theil der Oolithkörner, namentlich in den Figuren 1, 3 und 4 Foraminiferen enthält.

Der Aufbau des Oolithkornes um diese Foraminiferenschalen ist in den abgebildeten Schliffen ein sehr symmetrischer. Als nächste Umhüllung erscheint an dem grössten Theile der Oolithkörner ein lichter, regelmässig begrenzter, je nach der Lage des Schnittes ovaler bis kreisförmiger Kern, welcher von einer dunkelen, offenbar durch Thon verunreinigten, breiteren oder schmäleren Hülle umgeben ist. An manchen Körnern verdrängt letztere den

lichten Kern auch ganz, so dass die Kügelchen trübe und dunkel erscheinen, wie die »Mergelkörner« in den Abbildungen des Herrn Bornemann (Fig. 5, Taf. I). An einigen Körnern wechseln um einen centralen, klaren Kern Ringe von klarer und trüber Kalkmasse ganz symmetrisch mit einander ab, so an einem Kern in Fig. 4, Taf. I, an welchem drei trübe und zwei helle Ringe um einen centralen, hellen Kern erscheinen. Selten kommt es vor, dass zwei Oolithkörner in unregelmässiger Lage zu einander von einer gemeinsamen Hülle umgeben werden, wie an einem Korn in Fig. 3, Taf. I.

Man erkennt an diesen Körnern also deutlich einen zonalen Bau, der allerdings an ihnen viel weniger deutlich entwickelt ist, wie an den Oolithkörnern im oberen Muschelkalk. Die Foraminiferen waren die Ansatzpunkte, um welche sich der kohlensauere Kalk schichtweise aus dem Wasser abgesetzt hat. Die ovale Gestalt der Oolithkörner ist hier augenscheinlich durch die ungleiche Ausdehnung der eingeschlossenen Foraminiferen nach den verschiedenen Seiten hin bedingt.

Der ganze Bau dieser Körner zwingt zu der Annahme, dass sie durch Ausscheidung des kohlensauren Kalks aus dem Meerwasser entstanden sind.

Von einer radialen Stellung der Kalkspathkrystalle ist an diesen Körnern nichts wahrzunehmen. Sie liegen regellos neben einander und sind im Allgemeinen um so grösser, je reiner der Kalkspath ist. An dem grossen Oolithkorn in Fig. 1, Taf. I besteht die klare Masse aus nur wenigen grösseren Krystallen, während die Krystalle an den getrübten Stellen oft zu sehr geringer Grösse herabsinken.

An Stelle der Foraminiferen erscheinen in manchen Dünnschliffen auch andere Gegenstände in den Oolithkörnern eingeschlossen, wie Brut von Gasteropoden, Encrinitenglieder und sehr häufig Bruchstücke von Muscheln. Ein derartiger Dünnschliff mit zahlreichen Muscheltrümmern, welche mit oolithischer Substanz überzogen sind, ist in Fig. 1, Taf. II abgebildet. Auch wurde von mir in dieser Bank nicht selten Glauconit als Kern in den Oolithkörnern angetroffen.

Es sind dies lauter Dinge, welche auch in allen anderen oolithischen Bänken vorkommen; nur die Glauconitkörner habe ich bisher in der unteren Schaumkalkbank der Zone δ nicht beobachtet.

In allen diesen Fällen passt sich die Hülle von kohlensaurem Kalk der Form des eingeschlossenen Körpers an. Solche Oolithkörner sind daher mehr oder weniger unregelmässig gestaltet.

Neben diesen Körnern mit Einschlüssen verschiedener Art kommen in dem Oolithkalk des Joachimsthals auch solche vor, die frei davon sind. Wie dies von vorn herein erwartet werden darf, zeigen sie häufig ziemlich rein die Kugelgestalt (Fig. 1, Taf. I).

Diese Untersuchungen lehren, dass an echten Oolithkörnern der kohlensaure Kalk in regellos zu einander gestellten, grossen oder kleinen, getrübten oder ungetrübten Krystallen vorkommt und dass es nicht richtig ist, den Begriff Oolithkorn auf concentrisch-schalige und radialfaserige Körner zu beschränken, wie dies Herr BORNEMANN gethan hat.

Ueber das Aussehen der Oolithkörner in der unteren Schaumkalkbank der Zone δ in der Meininger Gegend giebt die Fig. 2, Taf. II Auskunft, in welcher ein Dünnschliff aus solchem Gestein in etwa 50facher Vergrösserung abgebildet ist. Das Gestein stammt aus einem Steinbruch in den Herpfer Bergen, in welchen, wie auch an einigen anderen Stellen bei Meiningen, hier und da oolithische Partieen im Schaumkalk vorkommen.

Die Körner in dieser Bank sind bei Meiningen im Allgemeinen durch die Regelmässigkeit der Gestalt vor allen anderen ausgezeichnet. Sie bilden zum grossen Theil regelmässige Kugeln oder weichen nur wenig von dieser Form ab. Sie sind zum Theil recht klar, theilweise sind sie etwas getrübt, aber in viel geringerem Grade, wie in der oberen Bank. Die Trübung macht bei den meisten Körnern den Eindruck, als wären sie mit einem dünnen Nebelschleier überzogen.

Zonale Structur ist an diesen Körnern gewöhnlich nicht wahrnehmbar. Sie bestehen aus einem Haufwerk von Kalkspathkrystallen, welche im Allgemeinen nur geringe Dimensionen erreichen. Am grössten werden die Krystalle in den klaren Oolith-

körnern, während sie in den schwach getrübten kleiner sind. Foraminiferen kommen bei Meiningen in dieser Bank zwar ebenfalls vor, aber verhältnissmässig selten.

Die regelmässige Kugelgestalt des grössten Theils dieser Körner hängt offenbar mit dem Fehlen der fremden Einschlüsse zusammen. Sie beweist, dass diese Körner sich unmittelbar aus dem Wasser ausgeschieden haben müssen, da ihre regelmässige Kugelgestalt unerklärlich wäre, wenn dieselben weiter nichts, wie Kalksand wären.

Es folgt dies übrigens auch aus den Störungen, welche auch diese Körner im bewegten Wasser zuweilen erlitten haben und von denen unten, bei der Untersuchung der »Pseudooolithe« weiter die Rede sein wird.

Bei der Untersuchung der Schaumkalkbänke der Zone δ bei Eisenach habe ich im Vergleich zur Entwickelung derselben bei Meiningen wesentliche Unterschiede in der Zusammensetzung dieser Gesteine nicht auffinden können. Wenn Herr Bornemann zu einem anderen Resultate gekommen ist, so liegt dies nur daran, dass derselbe die Veränderungen, welche diese Gesteine durch die Umwandlung in zuckerige Kalke erlitten haben, nicht genügend in Rechnung gezogen hat.

Wo die untere Schaumkalkbank ihr typisches Aussehen hat und die Oolithkörner nicht ausgelaugt sind, findet man, dass dieselben auch bei Eisenach aus Oolithkalk besteht. Die Formen der Oolithkörner sind theilweise dieselben, welche auch bei Meiningen darin vorkommen. So findet man in dem Gestein der unteren Schaumkalkbank vom Ramsberg bei Eisenach, von dem ein Dünnschliff in Fig. 1, Taf. III abgebildet ist, ganz dieselben schwach getrübten, regelmässig kugeligen Oolithkörner, wie ich sie oben aus der gleichen Bank bei Meiningen beschrieben habe und neben ihnen in grosser Menge diejenigen Körner, welche Herr Bornemann als Pseudooolithe bezeichnet hat.

Wo jedoch die Schaumkalkbänke zuckerig geworden sind, wird die oolithische Structur des Gesteins mehr und mehr un-

deutlich und kann in einzelnen Handstücken zuweilen kaum noch nachgewiesen werden.

Es ist ganz klar, dass ein solches Resultat bei langer Berührung von oolithischen Gesteinen mit Sickerwasser endlich eintreten muss, bei dem einen früher, bei dem andern später. Am frühesten wird dies natürlich in solchen Bänken geschehen, welche freier von färbenden Substanzen sind.

Daher kommt es, dass vorzugsweise die untere, auch bei Eisenach gewöhnlich recht hellfarbige, aus reinerem Kalk bestehende untere Schaumkalkbank der Zone δ in der Form des »Mehlsteins« erscheint, ein Ausdruck, welcher am Thüringer Walde übrigens für alle weissen Schaumkalkbänke, auch für die typischen, porösen Schaumkalke und nicht bloss für dichte Gesteine gebräuchlich ist.

Derartige Gesteine haben gewöhnlich ein etwas lockeres Gefüge, dessen Entstehung durch Fortführung eines Theils des kohlensauren Kalks aus dem Gestein durch das Wasser leicht erklärlich ist. Sie sind mitunter ziemlich weich, so dass sie zum Bauen oft nicht benutzt werden können.

Die Umwandlung des gewöhnlichen Kalksteins in zuckerigen Kalk wurde durch die eigenthümliche Beschaffenheit der Schaumkalke besonders begünstigt. Daher kommt es, dass bei diesen Gesteinen die krystallinische Structur überall viel deutlicher hervortritt, als bei den zwischen ihnen liegenden Wellenkalkschichten und dass die untere Schaumkalkbank zuweilen feinzuckerig ist, während darüber und darunter gewöhnlicher blauer Wellenkalk liegt.

Zu den Gesteinen dieser Art gehört auch die untere Schaumkalkbank an der Spillingskuppe bei Kreuzburg und ebenso die gleiche Bank im Kirchthal bei Eichrodt.

In den Dünnschliffen aus letzterem Gestein sind die Oolithkörner zwar noch theilweise erkennbar, aber meistens etwas undeutlich geworden. Besser treten sie hier in der mittleren Schaumkalkbank hervor; doch haben sie auch in dieser Bank ihre scharfen Umrisse verloren.

In ganz ähnlicher Weise sind auch wohl die oolithischen Bänke in den tieferen Horizonten des unteren Muschelkalks in

der Nähe von Verwerfungsklüften verändert. So besteht das Gestein der Oolithbank β an der Nordseite der Michelskuppe bei Eisenach hart neben der dort durchlaufenden Verwerfungsspalte aus gelb gefärbtem, krystallinisch gewordenem Kalkstein. Das Gleiche beobachtet man auch an dem Gestein der beiden Oolithbänke α und β an dem mitten im Keuper aufragenden Muschelkalkfelsen der Galgenleite bei Madelungen unweit Eisenach. An letzterem Punkte wird der Oolithkalk ungewöhnlich grob-krystallinisch. Die Oolithkörner haben ihre Umrisse gänzlich verloren und sind nur durch trübe Flecken in den Krystallen angedeutet.

Auch die zweite Art von »Mehlstein«, der »phytogene Mehlstein« Bornemann's, ist ebenfalls nichts Anderes, als gewöhnlicher Oolithkalk, der mehr oder weniger durch Krystallisation verändert ist. Ich habe eine grössere Anzahl von Dünnschliffen von dem Gestein der oberen Schaumkalkbank sowohl aus dem Gemeindebruch bei Mihla, als von anderen Orten jener Gegend hergestellt, in welchen ganz übereinstimmend dieselben regelmässig runden oder ovalen Formen von Oolithkörnern enthalten sind, welche auch bei Meiningen in dieser Bank vorkommen.

In Fig. 4, Taf. II ist ein Dünnschliff aus dem Gestein des Mihlaer Steinbruchs abgebildet, in welchem man die Oolithkörner recht deutlich erkennt.

Wenn Herr Bornemann die in der Fig. 2 Taf. XI im Jahrbuch der Königl. preuss. geol. Landesanstalt für 1885 erscheinenden runden und ovalen Schnitte für Querschnitte von langen cylindrischen Körpern, für Kalkalgen erklärt, so kann ich diese Deutung nicht als richtig anerkennen. Wäre diese Ansicht begründet, so müssten neben den in grosser Zahl vorhandenen runden und ovalen Schnitten lang gestreckte Körper in viel grösserer Menge in der Abbildung erscheinen, als es der Fall ist. Es sind in der Figur nur ein Paar davon zu sehen. Ich kann in ihnen nichts als Muschelbruchstücke erkennen.

In den tieferen Schaumkalkbänken, in den oolithischen Schichten der Zone α bis γ zeigt bei Meiningen ein Theil der Oolithkörner

ganz dieselbe Beschaffenheit, wie diejenigen, welche ich oben aus der Schaumkalkzone δ beschrieben habe. Bei einem anderen und zwar sehr bedeutenden Theil aber weicht die Form der Körner mehr oder weniger von der Kugelgestalt ab. Sie werden abgerundet-eckig, oft verhältnissmässig lang, oder sind gebogen und gekrümmt.

In ihrer Textur unterscheiden sich diese Körner dadurch von den bisher betrachteten Oolithkörnern, dass der grösste Theil derselben eine ziemlich grob-krystallinische Beschaffenheit hat. Dabei beobachtet man an den verschiedenen Orten oft eine gewisse Gleichförmigkeit in der Grösse der Kalkspathkörner. Manchmal sind die Oolithkörner nur aus wenigen grossen Kalkspathkrystallen zusammengesetzt und es kommt gar nicht selten vor, dass sie nur aus einem einzigen Individuum bestehen. In anderen Fällen gruppirt sich eine grössere Anzahl etwas kleinerer Krystalle zu einem Korn. Sie zeigen dann zuweilen eine auffallende Gleichheit der Grösse. Derartige Formen fand ich besonders schön in dem Gesteine der Oolithbänke α und β bei Elters in der Rhön. Sie bilden in demselben auch wohl längere Streifen und ungewöhnlich grosse Körner.

Es ist sehr bemerkenswerth, dass diese grob-krystallinischen, etwas unregelmässig gestalteten Oolithe gewöhnlich eine grosse Anzahl von winzigen, unregelmässig begrenzten, undurchsichtigen, schwarzen Körnchen einschliessen, welche sich besonders nach dem Umfange hin anhäufen. Aus ihrer schwarzen Färbung und aus der Beschaffenheit ihres Verwitterungsrückstandes schliesse ich, dass sie wahrscheinlich eine Mangan-Eisen-Verbindung sind, nicht aber Schwefeleisen, wofür sie Herr Bornemann erklärt. Er will sogar aus der Zersetzung derselben zu Eisenvitriol und durch Einwirkung der entstandenen Schwefelsäure die poröse Beschaffenheit der rostigen Schaumkalkbänke ableiten. Sie sind vermuthlich ganz ähnlich zusammengesetzt, wie die von Gümbel[1]) beschriebenen hauptsächlich aus Eisenoxyd, Mangansuperoxyd, Kieselsäure und Thonerde bestehenden Halosiderite der heutigen Meere. Bei der

[1]) K. W. Gümbel, Grundzüge der Geologie, S. 330.

Verwitterung lassen sie einen Auslaugungsrückstand von Eisenoxydhydrat zurück und veranlassen dadurch die ockerige Färbung dieser Gesteine.

Bei dieser Beschaffenheit liegt allerdings der Gedanke, dass diese krystallinischen Körner aus Zerstörung von Kalksteinfragmenten hervorgegangen seien, sehr nahe. Herr Bornemann hat in der That diese Erklärung für die Entstehung derselben gegeben und sie daher als Pseudooolithe bezeichnet.

Ich selbst habe sie, wie Herr Bornemann in seiner Abhandlung (a. a. O. S. 277) ganz richtig angiebt, in meiner Arbeit »Ueber *Terebratula Ecki*«[1]) allerdings ebenfalls mit vom Wellenschlag abgerundeten Gesteinsfragmenten verglichen, aber ich habe keineswegs gesagt, dass sie das wirklich seien. Als ich jene Worte schrieb, war mir die Natur dieser Körner noch nicht klar, so dass ich mich darauf beschränken musste, ihre Gestalt zu beschreiben. Heute kann ich jedoch auch diese Körner fast ohne Ausnahme mit Bestimmtheit für echte Oolithe erklären und bin in der Lage diesen Ausspruch auch beweisen zu können.

Die Annahme, die Pseudooolithe Bornemann's seien psammitischer Natur, scheitert von vorn herein an der Schwierigkeit, zu erklären, woher das zu Kalksand zerriebene Kalkgestein stamme.

Man könnte sich hierbei allenfalls auf die Conglomeratbildungen im Wellenkalk berufen.

Letztere bestehen jedoch aus Gesteinen, welche mit denen in den tieferen Schichten gar keine Aehnlichkeit haben, namentlich nicht mit dem Zechstein, an welchen man in der Umgebung des Thüringer Waldes allenfalls als Ursprungsgestein denken könnte. Da ein anderes Festland gar nicht in der Nähe war, der Thüringer Wald aber aus ganz anderen Gesteinen besteht, so bleibt nur die Annahme übrig, dass die Gerölle im unteren Muschelkalk aus Material gebildet worden sind, welches die Strömungen vom Untergrunde des Meeres losgerissen und eine kürzere oder längere Strecke weit fortgeführt haben. Sie würden

---

[1]) Jahrbuch der Königl. preuss. geol. Landesanstalt für 1881, S. 157.

also im Wellenkalk eine ganz ähnliche Rolle spielen, wie die bekannten Thongallen in den Sandsteinbänken des Buntsandsteins.

Mit dieser Auffassung stimmt das Aussehen der Gerölle im Wellenkalk ganz überein. Es sind theils recht eckige Bruchstücke, denen man es ansieht, dass sie aus nächster Nähe stammen, theils sind es flache Steinchen, in ihrer Form ganz ähnlich den Thongallen des Buntsandsteins.

Es mag wohl sein, dass ausnahmsweise derartige Gerölle auch wohl zu feinem Kalksand zerrieben worden sind. Im Allgemeinen erfordern aber die Verhältnisse der oolithischen Bänke eine andere Erklärung für die Entstehung der beschriebenen unregelmässigen, grobkrystallinischen Oolithkörnern.

Gerade diejenige Bank, in welcher die Rollsteine am zahlreichsten vorkommen und am weitesten verbreitet sind, die Bank mit *Spirifer fragilis*, ist frei von Oolithkörnern, während umgekehrt diejenigen Bänke, in welchen die Oolithkörner am häufigsten die Form der »Pseudooolithe« haben, die Bänke α und β, frei von Geröllen sind. Es existirt also zwischen den Geröllen und den Oolithkörnern kein Zusammenhang.

Nirgends beobachtet man ferner unregelmässige, grössere Anhäufungen von Oolithkörnern, wie man doch erwarten müsste, wenn dieselben in einem sturmdurchwühlten, seichten Meere durch Reibung gebildet worden wären. Im Gegentheil setzen, wie ich oben gezeigt habe, die dünnen Oolithbänke mit ganz überraschender Gleichförmigkeit über ganze Länder fort, so dass man deutlich erkennt, dass sie sich in einem sehr ruhigen Wasser gebildet haben müssen. Endlich ist es auch bei der Annahme, die »Pseudooolithe« seien lediglich Reibungsproducte, nicht zu erklären, warum diese Körner sich nicht in allen Schichten des Wellenkalks finden und warum sie an wenige mächtige Lagen gebunden sind.

Es lässt sich auch durch directe Beobachtungen an diesen Körnern nachweisen, dass die »Pseudooolithe« sich ebenso aus dem Wasser zur Zeit der Bildung der oolithischen Schichten ausgeschieden haben, wie die concentrisch-schaligen und radialfaserigen Oolithkörner. Sie waren, als sie ausgeschieden wurden, noch ganz weich, so dass sie bei der Bewegung im Wasser mitunter zer-

brochen sind und selbst geringem Druck des Wassers nachgegeben haben.

Man kann solche Veränderungen ganz vorzüglich an einem Dünnschliffe vorfolgen, den ich aus dem Gestein der Oolithbank β vom Heldrastein bei Treffurt hergestellt habe. Es sind von diesem Dünnschliff an vier verschiedenen, nahe bei einander liegenden Stellen Abbildungen bei etwa 50facher Vergrösserung gemacht. (Fig. 3, Taf. II und Fig. 2, 3 und 4, Taf. III.)

In der Fig. 3, Taf. II haben die Oolithkörner ihre normale Gestalt. Sie sind theils regelmässig rund, theils etwas unregelmässig geformt und grobkrystallinisch.

In der Fig. 2, Taf. III sieht man links ebenfalls normal gestaltete Körner, rechts aber solche, welche durch die Bewegung des Wassers Veränderungen erlitten haben. Sie sind verbogen, zerquetscht, und zuweilen mit ganz scharfen Rändern in zwei Theile zerbrochen. Es kommen in dem Dünnschliffe auch Kügelchen vor, deren zerbrochene Theile noch hart neben einander liegen. Die aus trüber Masse bestehenden Oolithkörner und die aus klarem Kalkspath zusammengesetzten zeigen sämmtlich derartige Veränderungen.

Fig. 3, Taf. III giebt eine andere Stelle des Schliffes mit solchen durch den Wasserdruck verzerrten Oolithkügelchen wieder.

In Fig. 4, Taf. III sind die Oolithkörner noch weiter zusammengedrückt. Sie sind so zerquetscht, dass, wenn man die Uebergänge vom runden Oolithkorn der Reihe nach nicht vor Augen hätte, man in diesen Schlieren und Fetzen nicht oolithische Substanz vermuthen würde.

Hat man diese zerbrochenen und zerquetschten Körner einmal in einem guten Dünnschliff gesehen, so ist es leicht, auch solche Dinge, wie Herr Bornemann sie in Fig. 1, Taf. VII im Jahrbuch für das Jahr 1885 abgebildet hat, zu verstehen. Man sieht unten in diesem Bilde ziemlich regelmässige, runde, aus kleinen Kalkspathkrystallen zusammengesetzte, aussen von einer trüben Zone umgebene Oolithkörner; oben im Bilde aber solche, welche in Folge der Wasserbewegung in mehrere, durch Schweife noch miteinander verbundene Theile auseinander gezogen sind.

Auch in diesem Falle waren also die Körner bei ihrer Bildung noch ganz weich, weicher noch, als in dem Präparate vom Heldrastein, in welchem die Bruchstücke zuweilen scharfkantig erschienen.

Zuweilen beobachtet man in dem Grundteig der Schaumkalkbänke kleine, unregelmässige Flitter in grosser Menge. Sie sind nichts Anderes, als verdrückte, durch die Bewegung des Wassers zerstreute Fetzen von Oolithkörnern.

Solche Beobachtungen, die man in den oolithischen Bänken gar nicht so selten machen kann, beweisen ganz augenscheinlich, dass diese Körner sowohl die regelmässig runden, wie die unregelmässig gestalteten grobkrystallinischen, zuweilen noch ganz weich waren, als sie sich absetzten. Sie müssen sich offenbar aus dem Wasser als rundliche Kügelchen abgeschieden haben.

In ihrer Form spiegelt sich der Zustand des Wassers ab. Die regelmässigen, typischen Körner sind die Formen des ruhigen, die verunstalteten, unregelmässigen die Formen des stärker bewegten Wassers.

Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass diejenige Textur der Kalksteine, welche GÜMBEL [1]) als eine oolithähnliche bezeichnet hat, dieselbe ist, welche man an den Oolithkörnern der unteren oolithischen Bänke des Wellenkalks so häufig beobachtet. Er beschreibt solche Körner als den »Oolithkügelchen entsprechende Absonderungen«, die eine »von der Kugelform sehr abweichende Gestalt zeigen und walzenförmig, wurstartig gekrümmt, gebogen, seitlich ausgebuchtet und oft nach der Form eingeschlossener Theile gebildet sind«. An einer anderen Stelle seines Handbuch's [2]) werden von ihm ganz ähnlich aussehende Dinge aus dem Jura als »Halboolithe« bezeichnet.

Beide Namen scheinen mir jedoch für die von mir beschriebenen unregelmässigen Oolithkörner nicht zu passen, der erstere Name nicht, weil diese Bildungen echte Oolithe sind. Auch das Wort »Halboolith« kann zu einer schiefen Auffassung Veranlassung geben. Ich schlage daher für die von GÜMBEL ganz treffend beschriebenen, in ihrer regelmässigen Ausbildung gestörten Formen

[1]) a. a. O. S. 80.

[2]) a. a. O. S. 173.

die Bezeichnung »gestörte Oolithe«, oder wenn man sich eines dem Griechischen entlehnten Wortes bedienen will, »Empodoolithe« vor.

Ueber die Art und Weise, wie die Abscheidung der Oolithkörner aus dem Wasser erfolgte, haben meine Untersuchungen keine neuen Aufschlüsse ergeben. Wenn ich oben erklärt habe, dass ich geneigt sei, anzunehmen, dass sie nicht auf chemischem Wege erfolgt sei, sondern mit Hülfe des Organismus, so gründet sich diese Ansicht auf das Vorkommen der Oolithkörner und auf allgemeine Erwägungen.

Die Annahme einiger Forscher, dass die Oolithkörner in ähnlicher Weise, wie die Pisolithe sich gebildet hätten, stösst auf die Schwierigkeit, zu erklären, durch welchen chemischen Process aus einer so sehr verdünnten Lösung, wie es das Meerwasser ist, der kohlensaure Kalk abgeschieden worden sein könnte. Wenn Gümbel[1]) dieses Hinderniss durch die Annahme zu beseitigen sucht, dass aus der Erde aufsteigende Quellen das Material für diesen Process geliefert haben könnten, so steht dieser Theorie in ihrer Anwendung auf die Oolithe des Muschelkalks das Vorkommen dieser Bildungen im Wege.

Wäre diese Ansicht richtig, so müsste man die Oolithkörner in allen Schichten des Wellenkalks zerstreut finden. Man beobachtet aber, dass sie in Wirklichkeit an ganz bestimmte Horizonte gebunden sind.

Diese Bänke sind stets durch ihre Ebenflächigkeit, ihre grosse Mächtigkeit und ihren Reichthum an Petrefacten ausgezeichnet.

Die innige Verknüpfung der Oolithbildungen im Muschelkalk mit den ebenflächigen, mächtigen, petrefactenreichen Bänken schliesst es auch aus, an eine Bildung der Oolithe auf chemischem Wege zu glauben und zwingt zu der Annahme, dass sie ähnlich, wie die Petrefacten, mit Hülfe des Organismus entstanden seien.

Forscht man nach analogen Bildungen in den heutigen Meeren, so liegt es sehr nahe, die Oolithe der Trias mit den Coccolithen der Jetztzeit zu vergleichen. Es wäre wohl möglich, dass sich

[1]) a. a. O. S. 389.

derartige Formen zu grösseren Kugeln vereinigt hätten. Durch die Verschiedenartigkeit derselben würde alsdann die Verschiedenartigkeit der Oolithkörner ihre einfache Erklärung finden.

Diese Annahme wird durch die ganz überraschende Aehnlichkeit der heutigen Globigerinenschlämme mit den oolithischen Bänken des Wellenkalks sehr unterstützt.

Nach GÜMBEL[1]) bestehen erstere vorzugsweise aus den Schalen von Foraminiferen, Coccolithen und pulverigen Kalktheilchen, daneben aus Fragmenten von Korallen und anderen Hartgebilden, Flocken von Thon, feinsten Sandkörnchen und Beimengungen von Eisen- und Manganoxyden. Es sind dies, wenn man die Oolithkörner als geballte Coccolithe auffasst, lauter Dinge, welche sich auch in den oolithischen Bänken des Wellenkalks nachweisen lassen. Sie sind die Globigerinenschlämme dieser Zeitperiode.

Ganz die gleiche Entstehung schreibe ich auch den radialfaserigen Oolithen des oberen Muschelkalks zu, deren radialfaserige Zusammensetzung zum Theil in einer etwas anderen Beschaffenheit der dieselben bildenden Coccolithe ihre Ursache haben mag, die aber zum Theil sicher eine Folge der grösseren Dimensionen dieser Körner ist, in denen das Bestreben des Kalkspaths, sich bei der Krystallisation in kugelförmigen Gebilden rechtwinklig gegen die Oberfläche zu stellen, an den grossen Körnern deutlicher zum Ausdruck kam, als an den winzigen Körnern der Oolithe des Wellenkalks.

[1]) a. a. O. S. 333.

Ueber Fayolia Sterzeliana n. sp.

Von Herrn **Ch. E. Weiss** in Berlin.

(Hierzu Tafel IV.)

Die nachfolgenden Zeilen liefern einen neuen Beitrag zur Kenntniss der Gattung *Fayolia*, welche in der Abhandlung des Verfassers über Calamarien (II. Theil, 1884) eine provisorische Stelle gefunden hatte. Ein solcher Fund ergab sich nämlich bei einem Besuche der Umgegend von Chemnitz in Sachsen, der den Verfasser unter der freundlichen Führung des Herrn Prof. Siegert in Kötschenbroda bei Dresden mit den dortigen geologischen Formationen näher bekannt machen sollte. Wir gelangten dabei auch in eine Gräberei nahe bei Borna, wo aus einem sehr lockeren grauen bis bräunlichen Sandstein durch Zerklopfen mit Dreschflegeln Sand gewonnen wird, in deren westlichem Theile eine Schicht mit Pflanzenresten auftritt, welche über die Stellung der Schichten Aufschluss ertheilt. Die Beschaffenheit des Sandsteins hatte denselben zuerst als Rothliegendes deuten lassen, als welches er auch auf der Section Chemnitz der geologischen Specialkarte des Königreichs Sachsen eingetragen ist; jedoch die erwähnten Pflanzenreste, welche von Dr. Sterzel [1]) darin entdeckt wurden, haben gelehrt, dass man es mit Hainichen-Ebersdorfer Schichten zu thun hat, welche bekanntlich von den sächsischen Geologen

---

[1]) Nachträge und Berichtigungen zur 2. Aufl. des Kartenblattes 96a, Section Chemnitz 1880. — Ueber die Flora und das geologische Alter der Kulmformation von Chemnitz-Hainichen. IX. Ber. d. Nat. Ges. zu Chemnitz, 1884, S. 201.

zum Culm gezählt werden und welche nahezu mit den Waldenburger oder Ostrauer Schichten der Steinkohlenformation zusammenfallen. An dem angegebenen Punkte der Müller'schen Grube sind die Reste nicht selten und unter den Abdrücken fand ich an Ort und Stelle ein Stück, das ich als einen Vertreter der neuerdings von Renault und Zeiller aufgestellten Gattung *Fayolia* erkannte. Das besondere Interesse, welches dieser Fund trotz der problematischen Natur desselben hat, wird aus dem Folgenden hervorgehen. Herr Dr. Sterzel in Chemnitz hatte aber Stücke derselben Art schon längst gefunden, ehe noch die Gattung bekannt geworden war, und daher auch nicht als *Fayolia* bestimmt. Er hat seine Exemplare mir freundlichst zur Benutzung geliehen; das beste davon ist in Fig. 2 abgebildet und weicht am meisten von dem meinigen (Fig. 1) ab; es ist mit Gegendruck vorhanden. Vier andere kleinere Bruchstücke stehen zwischen diesen beiden, so dass man Grund hat, alle als dieselbe Art zu betrachten. Die letzteren sind theils der städtischen Sammlung in Chemnitz, theils der geologischen Landessammlung in Leipzig einverleibt worden. Das von mir gesammelte gehört der geologischen Landesanstalt in Berlin an.

Es sind 4 Vorkommnisse, welche in der Litteratur als mehr oder weniger wahrscheinlich zu *Fayolia* gehörig zu finden sind oder in Betracht kommen. Am vollständigsten erhalten sind Reste aus der Steinkohlenformation von Commentry, welche Renault und Zeiller unter obigem Namen in 2 Arten (*dentata* und *grandis*) unterschieden und in einer vorläufigen Mittheilung (Compt. rend. hebd. 1884, 2. Juni) beschrieben haben. In einer restaurirten Figur fassen sie ihre Beobachtungen an den einzelnen Stücken zusammen. Ich selbst hatte fast gleichzeitig einen Rest aus dem Rothliegenden der Pfalz (Steinkohlen-Calamarien II, Abhandl. z. geol. Specialkarte v. Preussen, V. Bd., 2. Heft, 1884, S. 152 und Nachtrag S. 202) zuerst als *Gyrocalamus palatinus*, dann als *Fayolia palatina* beschrieben, letzteres weil der letztere Gattungsname vor beendigtem Druck meiner Abhandlung publicirt wurde. An der angegebenen Stelle ist die Zusammengehörigkeit der Reste zur nämlichen Gattung besprochen, auch die Renault-Zeiller'schen

Figuren [1]) wiedergegeben worden. Noch früher, jedoch noch unvollkommenere Reste, deren Zugehörigkeit zur Gattung auch am ehesten angezweifelt werden kann, hat Newberry (Descr. of some peculiar screw-like fossils from the Chemung rocks. Ann. of the New-York Acad. of Sciences vol. III, No. 7, p. 217: — erschienen 1885, gelesen 10. Dec. 1883) als *Spiraxis major* und *Randalli* beschrieben und abgebildet. Endlich ist auch ein Körper als *Spiraxis bivalvis* durch Lester F. Ward (Types of the Laramie flora. Unit. St. Geol. Surv. Washington 1887, p. 14, t. I, f. 3) von Head of Clear Creek, Montana, beschrieben worden.

Die als lang spindelförmige, fruchtähnliche Reste dargestellten Stücke von Commentry sind als verschieden von *Palaeoxyris* oder *Spirangium* anzusehen, alle übrigen erscheinen mehr als Stammstücke, cylindrisch, nur die als *Spiraxis* beschriebenen Körper sind wenigstens an einem Ende verschmälert. Um die spindelförmige oder cylindrische Oberfläche verlaufen in 2 Spiralen erhabene Kantenlinien, welche bei den Commentry-Vorkommen in bandartige Fortsätze sich verlängern, wovon in den anderen Vorkommen nichts erhalten geblieben ist. Dagegen zeigen die französischen Stücke und das aus der Pfalz über der Spiralkante je eine fortlaufende Reihe runder Narben auf mehr erhabenem Felde, woran nur bei den ersteren Stücken mitunter stachelähnliche Anhängsel befestigt gefunden worden sind. Diese Narben sind an den Stücken aus der Chemunggruppe nicht zu sehen, aber es ist möglich, dass sie hier nur nicht erhalten sind, statt ihrer giebt die Zeichnung je 2 erhabene parallele Spiralkanten, welche ein erhabenes Band einschliessen, worauf die Narben gesessen haben müssten. Sollten sie bei diesen Resten wirklich fehlen, so würde darin wohl besser ein generischer Unterschied zu finden und es würden diese Reste abzutrennen sein. Die *Spiraxis bivalvis* der Laramieflora zeigt überhaupt nur eingedrückte Spirallinien und deshalb nur mehr entfernte Aehnlichkeit mit den übrigen Vorkommen; sie würde fernerhin ausser Betracht bleiben können. Die übrigen Merkmale, welche die Commentry-Stücke erkennen liessen,

[1]) Eine Copie dieser Figuren siehe auch in N. Jahrb. für Min. 1885, I. Bd., Ref. S. 344.

wie die gehörnte Spitze und der Stiel der Körper, fallen bei der Vergleichung nicht in's Gewicht, weil diese Theile eben bei den anderen nicht erhalten sind [1]).

Die Chemnitzer neuen Funde schliessen sich am nächsten dem Pfälzer Vorkommen an und bilden mit ihm zusammen sicher ein und dieselbe Gattung. Dass man diese aber von der *Fayolia* von Commentry trennen sollte, wie SOLMS-LAUBACH geneigt scheint (Einleitung in die Palaeophytologie, Leipzig 1887, S. 378), ist zur Zeit wohl nicht räthlich, da zu wenig positive Merkmale hierzu gegeben sind. Lässt man auch die devonischen Funde bei der Gattung, so kennt man jetzt zwei Arten aus Oberdevon, eine Art aus unterer, zwei Arten aus oberer Steinkohlenformation und eine aus Rothliegendem. Wenn die genauere Vergleichung mit *Spirangium* ermöglicht sein wird, wird man ein weiteres Urtheil über diese ähnlich aussehenden Körper und ihre Vertheilung erlangen. Für jetzt genügt es, nur diejenigen Merkmale zu berücksichtigen, welche an dem Pfälzer und Chemnitzer Vorkommen sichtbar sind; danach hat man bei

Fayolia cylindrische oder spindelförmige Körper, welche von zwei gegenüber stehenden Spiralkanten umzogen werden, an welche sich oberwärts ein bandförmiges, vorspringendes Feld anschliesst, das zahlreiche dicht stehende Narben trägt, welche selbst etwas vortreten, rundlich oder elliptisch und im Centrum durch einen Punkt markirt sind. Der übrige grössere Theil der Oberfläche zwischen Narbenreihe und nächst höherer Spiralkante ist etwas vertieft, concav.

Nach den Mittheilungen von RENAULT und ZEILLER an den Exemplaren von Commentry trägt die Spiralkante ein halskrausenförmiges abstehendes Spiralband, die Narben dagegen Stacheln. Der centrale Punkt in den Narben der Exemplare von Chemnitz würde eher abgefallene Blätter als Stacheln erwarten lassen.

---

[1]) Wenn die Herren RENAULT und ZEILLER als Analoga für *Fayolia*, Früchte von Medicago und Orchis citiren, so könnte man sich auch an die von Chara erinnern lassen, um so mehr als diese ähnliche Bekrönung zeigen.

Die von Chemnitz vorliegenden Stücke [1]) zeigen speciell Folgendes.

Das längste Bruchstück ist das in Fig. 1 gezeichnete von 72 Millimeter Länge bei nur 24 Millimeter unvollständiger Breite, während das von Fig. 2 62 Millimeter Länge auf 33 Millimeter ebenfalls noch unvollständiger Breite besitzt. Die übrigen Stücke sind noch unvollständiger und kleiner.

Die scheinbaren Glieder oder die Entfernung zweier über einander liegender Spiralen, von Mittelpunkt zu Mittelpunkt der rundlichen Narben oder auch von kantiger Linie darunter zur nächstfolgenden gemessen, beträgt bei dem Stück Fig. 1 unten 11, oben 9,5 Millimeter bei dem Fig. 2 6—7 Millimeter, bei den übrigen zwischen diesen Grenzen.

Die beiden Spiralen werden durch je eine hervorragende kantige Linie bezeichnet, über welcher in geringer Entfernung je eine Reihe dicht gedrängter, kleiner, rundlicher Narben stehen, die parallel der Spiralkante verlaufen. Bei Fig. 1 ist die Kante schwächer als bei Fig. 2, die übrigen Stücke, welche Hohldrücke sind, lassen sie als eingedrückte, verschieden stark ausgeprägte Linie erscheinen. In Fig. 2 bemerkt man dicht über der Kante einige feine schwach ausgeprägte parallele Linien, dicht unter ihr ist ebenfalls eine solche erkennbar. Es kommt auch vor, dass diese Linien und die Kante wellig verlaufen, aber dies ist wohl nur durch Druck hervorgerufen. Durch die Narbenreihen über der Spiralkante, welche auf convexem Boden stehen, erhält das anstossende Feld das Ansehen eines gewölbten Bandes über der Kante, doch liegt zwischen letzterer und der Narbenreihe noch ein schmales concaves Feld. Der Abstand der unteren Ränder der Narben von der Spiralkante beträgt 1—1,5 Millimeter, der Durchmesser der Narben ist kaum über 1 Millimeter, gewöhnlich in der Höhe etwas mehr als in der Breite. Die Narben sind demnach kreisrund bis etwas elliptisch, springen stets merklich vor, sind aber in der Mitte ein wenig eingesenkt, mit vortretendem

---

[1]) Siehe auch Zeitschr. der Deutsch. geol. Gesellsch. 1887, Sitzungsber. vom 7. December 1887.

Pünktchen. Dies Alles natürlich in umgekehrter Weise, vertieft statt erhaben, bei den Abdrücken. Diese Narben stehen sehr dicht, mit ihren Centren etwa 2 Millimeter auseinander, sie berühren sich jedoch wohl nie völlig. Ueber ihrem Oberrande senkt sich die Oberfläche ziemlich plötzlich ein, so dass hier ein stumpfer kantiger Abfall entsteht, besonders an Fig. 1, weniger an Fig. 2, der ganze übrige Theil der übrigens glatten Oberfläche ist etwas vertieft, flacher bei Fig. 1, stärker concav bei Fig. 2; bei den anderen Stücken, als Hohldrücken, sind es zum Theil stark convexe Spiralbänder.

Dass der ganze Axentheil spiralförmig gedreht ist, kann nur an dem Stück Fig. 1 wahrgenommen werden, wo es möglich gewesen ist, eine Seite (links) so blosszulegen, dass die spiralige Krümmung der Kantenlinie und Narbenreihen zum Vorschein kommt. Die übrigen Bruchstücke könnten auch für quergegliederte gehalten werden.

Wenn man die Bornaer Stücke mit der *Fayolia palatina* aus der Pfalz vergleicht, so ist der auffälligste Unterschied nur der in der Grösse. Der Durchmesser einer Narbe beträgt bei jener bis 4 Millimeter, hier nur 1 Millimeter, allerdings constant; dementsprechend sind auch die übrigen Maasse der sächsischen Art geringer. Die feine schwache Streifung neben der Spiralkante, welche die sächsischen Exemplare zeigen, fehlt an der *F. palatina;* indessen könnte dies an der Erhaltung liegen. Dagegen dürften die Narben bei ihnen verhältnissmässig noch enger stehen als bei der *palatina.* Es kommen nämlich bei der sächsischen Art 10—11 Narben auf eine Länge von 17,5 Millimeter, bei der Pfälzer 10 Narben auf ungefähr 62 Millimeter.

So fein diese Unterschiede auch sind, so wird man doch einen specifischen Unterschied in ihnen festhalten müssen und ich benenne daher die Art von Borna *Fayolia Sterzeliana*, nicht blos mit dem Namen des ersten Finders derselben, sondern auch desjenigen, der sich in neuerer Zeit so vielfache Verdienste um die Kenntniss der sächsischen Steinkohlen- und Rothliegendfloren erworben hat.

Ueber das Vorkommen von Kersantit und Glimmerporphyrit in derselben Gangspalte, bei Unterneubrunn im Thüringer Walde.

Von Herrn **H. Loretz** in Berlin.

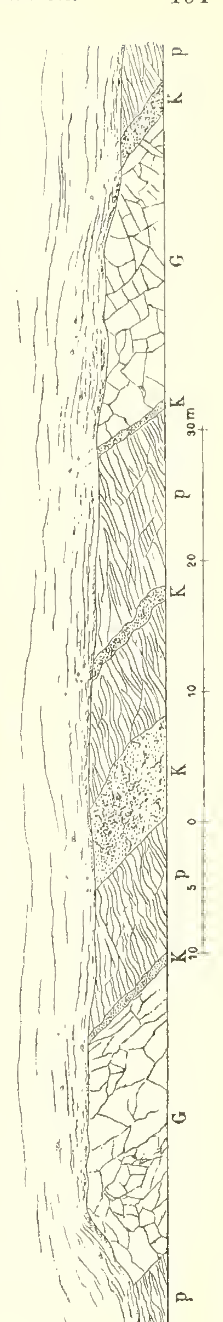
Die Aufnahmen für die Königliche geologische Landesanstalt, welche dem Verfasser übertragen sind, haben sich in den letzten Jahren besonders in demjenigen Abschnitte des Thüringer Waldes bewegt, welcher das Grenzgebiet des nach Osten und Südosten folgenden Schiefergebirges und der nach Westen und Nordwesten sich anschliessenden Eruptivmassen des Rothliegenden enthält. Diese Arbeiten, besonders die im Bereiche der Section Masserberg ausgeführten, haben die geologischen Erscheinungsformen einer Anzahl Eruptivgesteine kennen gelehrt, welche sich zum Schiefergebirge entweder als durchsetzende Gänge oder als aufgelagerte deckenartige Massen verhalten, daher jüngeren Alters als jenes sind und in der Hauptsache der Periode des Rothliegenden angehören. Kurze Andeutungen über diese Verhältnisse sind seitens des Verfassers bereits in den Aufnahmeberichten in den letzten Bänden dieses Jahrbuchs [1]) gegeben worden; die ausführlichere Darlegung soll später in den Erläuterungen zu den betreffenden Blättern (wie bereits bei Blatt Eisfeld geschehen) folgen, womöglich auch in einem weiteren Artikel in diesem Jahrbuch besprochen werden. Die folgenden Seiten dagegen werden sich mit einem

---

[1]) Jahrgang 1883, S. XLII; 1884, S. LXI; 1885, S. XL.

besonderen Falle beschäftigen und seine geologische Bedeutung zu erörtern suchen, welcher bei den Eruptivgesteinen des aufgenommenen Gebietes an verschiedenen Stellen beobachtet wurde, und auch aus anderen Gebieten wiederholt in der Fachlitteratur beschrieben worden ist, nämlich mit dem Nebeneinandererscheinen von zweierlei Eruptivgestein in demselben Gange, wofür sich auf dem Blatte Masserberg ein besonders gut zu beobachtendes Beispiel bietet [1]).

An der Vereinigungsstelle des von Nordosten her kommenden Neubrunnthales mit dem von Norden her kommenden Schleusethale liegt der Ort Unterneubrunn, und kaum eine Viertelstunde Weges aufwärts im Neubrunnthale der Ort Oberneubrunn. Etwa halbwegs beider Orte schneidet die Strasse ein Profil an, welches in der beigezeichneten Figur schematisch wiedergegeben ist. In derselben bedeutet p phyllitischen Schiefer, G Glimmerporphyrit und K Kersantit. In der Richtung thalaufwärts oder von Südwest nach Nordost folgen aufeinander: Phyllit; 21 bis 22 Meter (29 Schritt) Glimmerporphyrit; 1 Meter Kersantit; 10,5 Meter (14 Schritt) Phyllit; 7,5 Meter (10 Schritt) Kersantit; 9 Meter (12 Schritt) Phyllit; 1 Meter Kersantit; 13,5 Meter (18 Schritt) Phyllit; 0,6 Meter Kersantit; 21 bis 22 Meter (28—29 Schritt) Glimmerporphyrit; 2,4 Meter (3 Schritt) Kersantit; Phyllit. Durch die Verwitterung, welche besonders den Kersantit, aber auch Theile des Glimmerporphyrits stark zersetzt hat, sowie durch Schutt ist das Profil nicht in der Deutlichkeit zu sehen, wie es hier dargestellt ist, doch unterscheiden sich



[1]) Kurz erwähnt bereits in diesem Jahrbuch, 1883. S. XLVI.

die Gesteine auch noch im zersetzten Zustande hinlänglich von einander, um das Profil sicher aufzunehmen. Das Auftreten der beiderlei Eruptivgesteine ist also derart, dass der thalaufwärts oder nordöstlich gelegene Gang von Glimmerporphyrit beiderseits ein schmales Salband von Kersantit hat, was bei dem anderen nur auf der rechten Seite der Fall zu sein scheint; doch ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass an der linken Seite ein entsprechendes Salband bei sehr mangelhaft werdendem Aufschluss durch starke Verwitterung und Verschüttung verborgen bleibt. Ausserdem tritt der Kersantit noch für sich, ohne Glimmerporphyrit, in der Mitte des Profils auf, wo er in einem stärkeren und einem schwächeren Gange (die möglicherweise in der Tiefe mit den Kersantit-Salbändern der Gänge rechts und links zusammenhängen könnten) den phyllitischen Schiefer durchsetzt. Das nordöstliche Einfallen der Gänge in dem ganzen Anschnitt ist deutlich zu sehen. Eine metamorphische Umwandlung des Schiefers durch die Eruptivgesteine wurde nicht beobachtet, doch ist derselbe in der Nähe der Gangwände mechanisch gestaucht und gebrochen und zum Theil breccienartig geworden.

Das Nebeneinandervorkommen der beiden Eruptivgesteine macht sich auch im weiteren Verlaufe derselben Gangspalte bemerklich. Zunächst kann man die beiden Glimmerporphyritgänge in nordwestlicher Richtung eine Strecke weit auf ebendemselben Rücken, welchen die Strasse in unserem Profile anschneidet, verfolgen, den weiter thalaufwärts befindlichen in einer Länge, deren Horizontalprojection etwa $^1/_2$ Kilometer beträgt, den anderen etwa halb so weit [1]. Auch die Begleitung des Glimmerporphyrits durch Kersantit, entweder einseitig oder an beiden Salbändern ist zu verfolgen; aber auch die Fortsetzung des in der Mitte unseres Profils für sich erscheinenden Kersantits kann weiterhin in nordwestlicher Richtung zwischen dem Schiefer deutlich erkannt werden. Nicht minder setzen beide Eruptivgesteine in entgegengesetzter

[1]) Wollte man einen in derselben Richtung verlaufenden, nur durch eine kurze Zwischenstrecke davon getrennten Gang hinzurechnen, so würde die Gesammtlänge dieses letzteren Glimmerporphyritgangs sogar noch grösser sein als die des anderen.

Richtung auf der südlichen Thalseite nach Südosten resp. Südsüdosten gangförmig im Schiefer fort, zunächst am nördlichen Abfall des Schnetter Berges und dann weiterhin über die Höhe dieses Berges hinweg, in einer Längenerstreckung, deren Horizontalprojektion mindestens $1^1/_2$ Kilometer beträgt, nur dass hier der Zusammenhang des Gangvorkommens mehrfach kürzere Unterbrechungen zeigt und auch nicht mehr, wie an der anderen Thalseite, deutlich zwei Glimmerporphyritgänge zu erkennen sind[1]); diese Verschiedenheiten können aber zum Theil in mangelhaftem Aufschluss begründet sein, da man in dem Waldbestande an der südlichen Thalseite den Eruptivgesteinszug nur durch die Lage der losen Blöcke verfolgen kann. Diese zeigen wenigstens soviel, dass auch hier der Glimmerporphyritgang von Kersantit theils auf der einen, theils auf der anderen Seite begleitet wird. Die Verzeichnung des Gangverlaufes ergiebt eine Curve, aus deren Lage, in Uebereinstimmung mit dem Profil an der Strasse, ein nordöstliches Einfallen des Ganges, beziehungsweise der beiden Gänge, zu erschliessen ist. In der weiteren Verlängerung derselben Richtung nach Südosten liegen noch Gangstücke von quarzarmem Porphyr (Orthophyr), sodass die Länge der eigentlichen Gangspalte mit ihren Ausfüllungsmassen die angegebenen $1^1/_2$ Kilometer jedenfalls noch übertrifft und auf wenigstens 2 Kilometer anzugeben wäre. Das Streichen des durchsetzten Schiefers ist hier im Mittel nordöstlich, so dass also der Gang quer dazu steht.

Die Begehung der weiterhin sich anschliessenden Berge und Thäler im Einzelnen zeigte, dass in diesem Gebiete das Nebeneinander von zwei oder auch drei Eruptivgesteinen in derselben Gangspalte, oder doch in nahe benachbarten Spalten eine öfters sich wiederholende Erscheinung ist. Allerdings lässt sich diese Erkenntniss in den meisten Fällen nur aus dem gemeinschaftlichen Vorkommen der Verwitterungsblöcke der betreffenden Eruptivgesteine in unmittelbarer Nachbarschaft und in derselben Richtung

---

[1]) Man kann wegen des Thalalluviums und Schuttes an der südlichen Thalseite nicht entscheiden, welcher der beiden Glimmerporphyritgänge hier fortsetzt, oder ob sich vielleicht beide vereinigen.

entnehmen, während Anschnitte an Wegen, oder ähnliche, bessere Aufschlüsse sehr selten sind. Doch genügt das, was zu beobachten ist, um sich von der häufigen Wiederkehr der in Rede stehenden Erscheinung zu überzeugen. Das sogenannte Köpfle und die weiterhin sich anschliessende Tannenleite nördlich von Unterneubrunn, die Abhänge der nördlichen Seite des Neubrunnthales zwischen dem genannten Ort und Giessübel, der Holzberg und Schnetterberg an der Südseite desselben Thales, die südöstliche Seite der Hohen Warth u. s. w. bieten Beispiele für das Miteinandervorkommen von Quarzarmem Porphyr (Orthophyr) und Glimmerporphyrit, Quarzarmem Porphyr und Kersantit, Glimmerporphyrit und Kersantit. Das letztere wiederholt sich besonders an der Südost-Seite der Hohen Warth in mehreren parallel streichenden Gängen. Wir können daher in dem beschriebenen Profil nur einen besonders gut aufgeschlossenen Fall einer allgemeiner verbreiteten Erscheinung sehen.

Prüfen wir die beiden Eruptivgesteine unseres Profils etwas näher, so finden wir, dass sie die bekannten Eigenschaften von Kersantit und Glimmerporphyrit in recht typischer Weise besitzen. Was zunächst den Kersantit betrifft, so ist seine Structur insoweit als porphyrisch zu bezeichnen, als grössere Blättchen von dunklem Magnesiaglimmer in Menge ausgeschieden sind, welche hier und da regelmässig verlaufende Kanten zeigen und bis zu 5 oder 6 Millimeter und mehr breit werden, und als auch hier und da einzelne grosse Feldspäthe mit polysynthetischer Zwillingsstreifung hervortreten. Die Grundmasse erscheint etwa zu gleichen Theilen aus feinen Feldspathpartikeln und Magnesiaglimmerblättchen gemischt, unter der Lupe feinkörnig, mit blossem Auge gesehen oft fast dicht, von dunkelgrauer Farbe, mit einem Stich in's bläuliche oder röthliche. Im mikroskopischen Präparate erscheint die Structur der Grundmasse strahligkörnig, durch die Anordnung der Feldspathleistchen, welche übrigens nicht mehr frisch und zum Theil durch Zersetzungsprodukte so getrübt sind dass sie ihre muthmaassliche Plagioklasnatur nicht sicher mehr erkennen lassen. Dazwischen ist vielleicht noch etwas ungestreifter Feldspath (? Orthoklas) und etwas Quarz stellenweise vorhanden.

Magneteisen (nach dem Titangehalt der Analyse auch wohl etwas Titaneisen), und feine Magnesiaglimmerblättchen sind durch das Ganze der Grundmasse ziemlich gleichmässig zerstreut. Gewisse, mit Zersetzungsprodukten erfüllte Umrisse lassen sich ausser auf Glimmer vielleicht auch auf verschwundenen Augit deuten. Die Umwandlungsprodukte sind besonders chloritischer und eisenoxydischer Natur, dazu tritt Kalkspath und secundärer Quarz. Apatit ist unter dem Mikroskop recht deutlich wahrzunehmen.

Die Verwitterung umzieht die Gesteinsstücke mit einer braunen Rinde, in welcher Grundmasse und Glimmereinsprenglinge sich verfärbt zeigen, die letzteren halten etwas länger Stand als die erstere; beim weiteren Vorschreiten lockert die Verwitterung das Ganze zu einer ockerigen Masse, was in unserem Profile bei dem grössten Theile des anstehenden Gesteins bereits eingetreten ist.

Die Structur des Gesteins bleibt indess in ein und derselben Gangmasse nicht durchweg deutlich porphyrisch; durch Verschwinden der grösseren Glimmertäfelchen und der an sich schon nicht allzuhäufigen grösseren Feldspäthe wird die Structur so, dass sie, wenigstens für das Auge und die Lupe, feinkörnig krystallinisch erscheint. Die dunkle Färbung des Gesteins im Gegensatze zu der des Glimmerporphyrits liegt im Gehalte an Magneteisen, welcher allerdings nur im mikroskopischen Bilde, oft in regelmässigen Umrissen, zum Vorschein kommt.

Die chemische Zusammensetzung unseres Kersantits von Unterneubrunn ergab sich in zwei, im Laboratorium der Königlichen geologischen Landesanstalt und Bergakademie angestellten Analysen, wie folgt:

	I.	II.
SiO_2	54,81	52,12
TiO_2	0,75	1,20
Al_2O_3	17,80	13,52
Fe_2O_3	2,69	2,56
FeO	4,46	4,53
MgO	5,03	6,36
CaO	1,78	5,78
Transport	87,32	86,07

	I	II
Transport	87,32	86,07
K_2O	3,86	5,36
Na_2O	4,06	2,34
SO_3	Spur	0,22
P_2O_5	0,45	0,92
CO_2	0,44	3,59
H_2O	3,56	1,86
	99,69	100,36
Spec. Gewicht . . .	2,712	2,7257
	W. Hampe	G. F. Steffen.

Probe I ist dem oberen Ende des Profils entnommen, sie stammt aus dem am meisten rechts verzeichneten Kersantit nahe an der Strasse. Probe II ist etwas weiter aufwärts am Abhang entnommen.

Nach dem Gehalte an Kohlensäure sind beide Gesteine nicht mehr frisch, am wenigsten II. Zieht man von dem Kalkerdegehalte der Analysen den entsprechenden Betrag ab, welcher auf Kohlensäure und Phosphorsäure entfällt, um Kalkspath und Apatit zu bilden, so bleibt weniger als 1 pCt. übrig. Es ergiebt sich auch hieraus, so wie aus dem Aussehen im mikroskopischen Bilde, der zersetzte Zustand des Plagioklas. Im Uebrigen wird zu dem vorhandenen Kalkcarbonat auch die Zersetzung des muthmaasslichen augitischen Gemengtheils beigetragen haben. Soweit die Höhe des Kaligehaltes nicht durch den Glimmer und vielleicht etwas Kalifeldspath bedingt wird, ist dabei auch an eine relative Anreicherung gegenüber dem Natrongehalt durch die Zersetzungsvorgänge im Plagioklas zu denken. Der Wassergehalt ruht abgesehen von gewissen Zersetzungsproducten zum Theil auch schon im Glimmer.

Was nun den Glimmerporphyrit unseres Profils betrifft, so ist er von ausgezeichnet porphyrischer Structur. In dichter, braunrother, mit dem Auge und der Lupe nicht aufzulösender Grundmasse liegen als Einsprenglinge dem Anschein nach noch ziemlich frische, durchsichtige oder doch durchscheinende Feldspäthe, tafelförmig nach der M.-Fläche ausgebildet, oder mehr

kurz leistenförmig; sie zeigen die polysynthetische Zwillingsstreifung der Plagioklase, in Verbindung mit Verwachsung nach dem Karlsbader Gesetz und scheinen von einerlei Art zu sein. Ebenso reichlich wohl, oder noch zahlreicher als die Feldspäthe, doch meist von geringerer Grösse, sind die ebenso frisch aussehenden, schwarzen, oft mit deutlichen Kanten und Seitenflächen ausgebildeten Magnesiaglimmertäfelchen in die Grundmasse eingestreut. Als dritter Einsprengling macht sich ein in etwas grösseren, verschwommenen Umrissen, weniger reichlich als der Feldspath und Glimmer vorhandenes Mineral von dunkler, unbestimmter Färbung geltend, in welchem wohl zersetzter Augit zu vermuthen ist. Im mikroskopischen Präparate sieht man, dass die Grundmasse im Wesentlichen aus einem feinen Gewebe kleiner Plagioklasnadeln besteht, in deren Anordnung und Vertheilung um die grösseren Einsprenglinge sich eine gewisse Fluidalstructur ausspricht, wenn auch nicht so in die Augen fallend wie bei anderen Glimmerporphyritproben aus unserer Gegend. Die ganze Grundmasse ist von rothbraunen, eisenoxydischen Punkten (Ferrit) durchstäubt. Weniger reichlich ist dunkles Erz (Magneteisen, Titaneisen) vorhanden. Wie weit neben Plagioklas auch Orthoklas in der Grundmasse steckt bleibt dahingestellt. Hier und da treten die Durchschnitte unregelmässiger Quarzkörnchen zwischen der feldspathigen Grundmasse hervor. In anderer Weise erscheint auch etwas Quarz, nebst Kalkspath, Chlorit und Eisenoxydationsstufen, als Zersetzungsproduct des muthmaasslichen Augits. Aehnlich wie dieser erscheint auch bereits ein Theil des Glimmers zersetzt; auch die Plagioklaseinsprenglinge sind bereits etwas angegriffen. Solche Feldspath-Individuen, welche in ihrer Grösse zwischen den Mikrolithen der Grundmasse und den porphyrisch ausgeschiedenen vermittelten, fehlen bei unserem Glimmerporphyrit, dessen Structur aus diesem Grunde einen viel entschiedener porphyrischen Habitus besitzt als die des benachbarten Kersantits.

Mit beginnender Verwitterung trüben sich die porphyrisch ausgeschiedenen Feldspäthe unseres Glimmerporphyrits und werden weiss, während die Glimmertäfelchen das glänzende Schwarz ver-

lieren, sich aufblättern und einen bräunlichen oder grünlichen Schiller, durch die Zersetzungsproducte bedingt, annehmen. Bei weiter fortschreitender Verwitterung lockert sich das Gestein und zerfällt zu Grus. In unserem Profil ist das Gestein nur theilweise noch anscheinend frisch. In der weiteren Erstreckung des Ganges nach Nordwesten und nach Südosten ändert sich dasselbe in keinem wesentlichen Punkte, höchstens in der Färbung der Grundmasse.

Die Analyse eines frisch aussehenden Stückes Glimmerporphyrit von unserem Profil an der Strasse oberhalb Unterneubrunn ergab:

SiO_2	58,40
TiO_2	0,38
Al_2O_3	15,61
Fe_2O_3	2,72
FeO	2,94
MgO	3,50
CaO	3,97
K_2O	5,37
Na_2O	3,13
SO_3	Spur
P_2O_5	0,40
CO_2	2,56
H_2O	1,72
	100,70
Spec. Gewicht . . .	2,6740

G. F. Steffen.

Der Gehalt an Kieselsäure ist höher als bei den oben angegebenen Kersantit-Analysen, was mit einer Anzahl weiterer Analysen derselben Gesteine von anderen Punkten unseres Gebietes stimmt; bei etwa 12 Glimmerporphyrit-Proben ergaben sich Kieselsäuregehalte von ca. 65 bis 58 pCt., nur bei einer von etwas über 56 pCt.; bei 4 Kersantit-Proben waren die Kieselsäuregehalte von etwa 56 bis 52 pCt. Der etwas grössere Eisengehalt der Kersantit-Analysen im Vergleich zu dem des Glimmerporphyrits wird am reichlicher beigemengten Magneteisen, zum Theil vielleicht auch

am grösseren Glimmergehalte liegen, der letztere dürfte auch den grösseren Magnesiagehalt bewirken. Im Kalkerde- und Alkaliengehalte unterscheiden sich beiderlei Gesteine nicht auffällig. In Bezug auf diese Bestandtheile gilt dasselbe, was oben beim Kersantit bemerkt wurde. Der Gehalt unseres Glimmerporphyrits an Kohlensäure ist höher als man beim Ansehen des Gesteins erwarten möchte.

Das specifische Gewicht des Glimmerporphyrits ist etwas geringer als das des Kersantits; von acht daraufhin untersuchten Glimmerporphyriten überstieg nur einer das specifische Gewicht 2,7; vier ebenso untersuchte Kersantite hatten alle etwas mehr als 2,7 aufzuweisen. Hiernach und nach dem Kieselsäuregehalte steht unser Kersantit an der Grenze zu den basischen Eruptivgesteinen, der Glimmerporphyrit entfernt sich von diesen schon etwas mehr. Im Uebrigen liegt der Unterschied dieser beiden Gesteine weniger in der Art ihrer Gemengtheile als in der relativen Menge und Grösse dieser letzteren, und in ihrer Anordnung, also der Structur[1]).

Wenden wir uns nunmehr zur Frage nach der geologischen Bedeutung des Nebeneinandererscheinens beider Eruptivgesteine in demselben Gange; ob wir nämlich dieselben als unabhhängig von einander auffassen sollen, so dass das beiden Gemeinschaftliche nur der Weg wäre, auf welchem sie emporgedrungen sind, oder ob wir dieselben als zusammengehörig, als durch Spaltung getrennte Theile von einem und demselben Magma, resp. als Schlieren eines solchen anzusehen haben. Zur Beantwortung dieser Frage wird es gut sein zunächst die gesammte Erscheinungsweise dieser Eruptivgesteine in unserem Gebirge und den Nachbargebieten in Betracht zu ziehen.

---

[1]) In den meisten Fällen war in unserem Aufnahmegebiete die Entscheidung darüber, ob ein Glimmerporphyrit oder ein Kersantit vorliegt, nicht schwierig; einzelne Fälle jedoch schienen zweifelhaft. Solches zwischen beiden Typen schwankendes Gestein entsteht, wie nähere Untersuchung zeigte, besonders dadurch, dass der Gegensatz in der Grösse zwischen den Feldspathmikrolithen der Grundmasse und den in grösseren Individuen ausgeschiedenen Feldspäthen sich vermindert oder schwindet, und dass die Zahl der Magnesiaglimmerblättchen zwischen den Feldspathleistchen zunimmt.

Den Kersantit finden wir in dem in Rede stehenden engeren Gebiete und im südöstlichen Thüringer Walde überhaupt in Form von Gängen, welche die aufgerichteten und gefalteten Schichten des Alten Schiefergebirges, von dem ältesten Cambrium bis zum Culm, durchschneiden; so insbesondere im Gebiete der bis jetzt nur zum Theil veröffentlichten Sectionen Masserberg, Gross-Breitenbach, Gräfenthal, Eisfeld, Steinheid, Spechtsbrunn der geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten. In Ostthüringen (Vogtland) verhält es sich damit ebenso, nach den Beschreibungen, welche Liebe und Zimmermann [1]) von dem entsprechenden, dort als Lamprophyr bezeichneten Eruptivgesteine geben. Wie dort sind auch in unserer Gegend die betreffenden Gänge, bezw. Gangstücke, meistens wenig mächtig und horizontal gemessen von nicht langer Erstreckung, dazu nach sehr verschiedenen Richtungen orientirt, was selbst an recht nahe benachbarten Stellen vorkommen kann. Eine Erweiterung eines Ganges zu einem mächtigen Stock, wie sie von Liebe und Zimmermann beobachtet ist, findet sich in unserem Gebiete nicht [2]). Auch in Bezug auf die Uebereinstimmung des Gesteins der verschiedenen Gänge und auf die lokale Umwandlung des Nebengesteins durch die eruptive Gangausfüllung stimmt unsere Erfahrung mit der von Liebe. Denn während für gewöhnlich, und so auch in dem oben beschriebenen Strassenprofil am Schiefer keine chemisch-metamorphische Aenderung auffällig ist, kommt etwas weiter südöstlich, an der Südost-Seite der Hohen Warth auf engbegrenzter Stelle eine deutliche derartige Umwandlung vor; der betreffende Kersantitgang wird hier an der einen Seite von an Masse zurücktretendem Glimmerporphyrit begleitet und ist an der anderen Seite mit einem Salband von hornfelsartig verändertem, phyllitischen Schiefer verwachsen, während nur kleine Theile von

---

[1]) Abhandl. zur Geolog. Special-Karte von Preussen u. d. Thüring. Staaten, Bd. V, Heft 4. (Uebersicht über den Schichtenaufbau Ostthüringens.) S. 77 ff. Ferner dieses Jahrbuch für 1885. (Die jüngeren Eruptivgebilde im Südwesten Ostthüringens.) S. 183.

[2]) Dagegen beschreibt auch Dathe einen stockförmigen Gang von Kersantit von Wüstewaltersdorf in Schlesien: dieses Jahrbuch für 1884, S. 567.

Glimmerporphyrit (deutlich vom Kersantit verschieden) auch an dieser Seite in Verwachsung mit Kersantit und verändertem Schiefer sich finden.

Während somit der Kersantit in unserem Aufnahmegebiete, wie in den weiter ab liegenden Nachbargebirgen, sehr häufig als Gangformation wiederkehrt, für deren Altersstellung man den wiederholten Ausführungen Lossen's [1]) beipflichten muss, fehlt er, soweit wenigstens unsere Erfahrungen reichen, als eigentlicher Deckenerguss, und nimmt insofern den anderen, mit ihm vorkommenden Eruptivgesteinen (Glimmerporphyrit, quarzarmer Porphyr und auch Quarzporphyr) gegenüber eine besondere Stellung ein. Es ist mir nämlich in meinem Aufnahmegebiet bis jetzt kein Fall bekannt geworden, wo Kersantit in irgendwie bedeutenderer Masse eine deckenartige Ausbreitung oder einen Theil derselben bildete, so wie das bei jenen anderen Gesteinen der Fall ist, welche die Ergussmassen unseres Rothliegenden geliefert haben. Wohl aber kommt ein Gestein, welches mit Kersantit in allen wesentlichen Eigenschaften übereinstimmt, und welches ich unbedenklich mit diesem Namen belegen möchte, innerhalb der von jenen anderen Gesteinen gebildeten Ergüsse des Rothliegenden in verhältnissmässig ganz geringer Masse und nur an vereinzelten Stellen vor [2]). Obgleich das hierüber Anzuführende uns etwas von unserem Thema ablenkt, möge es doch, des Interesses des Gegenstandes wegen, hier eine Stelle finden.

Die von mir beobachteten hierhergehörigen Punkte befinden sich in dem grösstentheils von Porphyr und Porphyrit eingenommenen Gebirgsabschnitte zwischen dem Schlensethal und Nahethal, im Hinternaher Forst, und zwar im Querbachthal und Glasbachthal (Seitenthälern des Nahethals). Im erstgenannten Thale fielen mir besonders zwei Stellen auf, beide am Fahrweg im Thalgrunde selbst gelegen; die eine am »Breiten Brunnen« des Messtischblattes Masserberg (1 : 25000), wo innerhalb einer grösseren, von Quarzporphyr und nächstverwandtem saurem Porphyr eingenommenen Strecke anscheinend gangartig (? schlierenartig; der

[1]) Siehe besonders dieses Jahrbuch für 1885, S. 192 Anmerkung.

[2]) Wie bereits in diesem Jahrbuch für 1885, S. XLV angegeben.

Aufschluss ist ungenügend) Kersantit in Verbindung mit Glimmerporphyrit erscheint. Die Uebereinstimmung des fraglichen Gesteines dieser Stelle mit Kersantit scheint mir im mikroskopischen Bilde wie im Handstück vollständig zu sein. Die Stücke zeigen die abgerundeten Formen, die starke, schalig sich ablösende, zersetzte Verwitterungsrinde, die Zähigkeit und schwere Zersprengbarkeit, wie man dies von den sonstigen, sicheren Kersantitvorkommnissen her kennt; das Gestein umschliesst ohne scharfe Umgrenzung einzelne kleine Theile, welche das Aussehen von Glimmerporphyrit haben und den Eindruck abweichend gearteter Ausscheidungen aus demselben Magma machen. Weiter abwärts im Querbachthal ist an demselben Fahrweg, an der südlichen Thalseite, abermals eine Stelle, wo sehr glimmerreicher Kersantit vorkommt, welcher hier anscheinend gangartig zwischen felsitischem Porphyr ansteht. Im Glasbachthal wurde Kersantit an einer Stelle mit Glimmerporphyrit zusammen beobachtet, innerhalb eines sonst von Quarzporphyr und nächstverwandtem sauren Porphyr eingenommenen Bereiches.

Das Gestein von der erstgenannten Stelle, also der Kersantit vom »Breiten Brunnen« im Querbachthal, wurde einer Analyse unterworfen, welche ergab:

SiO_2	52,25
TiO_2	0,62
Al_2O_3	14,93
Fe_2O_3	3,50
FeO	3,70
MgO	5,84
CaO	6,33
K_2O	3,76
Na_2O	2,86
SO_3	0,21
P_2O_5	0,62
CO_2	2,62
H_2O	2,68
	99,92
Spec. Gewicht	2,7250

G. F. Steffen.

Die nahe Uebereinstimmung mit den weiter oben angegebenen Kersantit-Analysen ist ersichtlich.

Von dem Kersantit aus dem Glasbachthale wurde nur der Gehalt an Kieselsäure und Kohlensäure, und das specifische Gewicht bestimmt und gefunden: SiO_2 56,21 pCt.; CO_2 1,19 pCt.; Specifisches Gewicht 2,7047 (Steffen).

Wir sehen also, dass eine eruptive Gesteinsmischung, welche petrographisch auf den Kersantit-Typus hinauskommt, wenn auch nur in ganz geringer Menge innerhalb der deckenartigen Ergüsse des Rothliegenden erscheint, ihrem Alter nach also auch der Rothliegenden Periode angehört. Will man die genannten Vorkommnisse nicht als der Kersantit-Gangformation gleichstehend, sondern nur als basischere Ausscheidungen aus demselben Magma auffassen, welches als Glimmerporphyrit erstarrte, so sind dieselben doch bei der Frage nach dem Alter unserer Kersantit-Formation überhaupt von Interesse, insofern sie zeigen, dass jedenfalls noch zur eigentlichen Rothliegenden Zeit ebendieselbe Gesteinsmischung auf eruptivem Wege zu Stande kam, welche die, zum Theil vielleicht etwas älteren (doch wohl nicht älter als spätcarbonischen) Gänge im Schiefergebirge erfüllt [1]).

Abgesehen von diesen an Masse geringfügigen Vorkommnissen kommt wie gesagt unserem Kersantit in keiner Weise die Rolle eines Deckenergussgesteins zu.

Im Gegensatz zum Kersantit ist nun das geologische Auftreten des Glimmerporphyrits nicht nur das eines Ganggesteins, sondern auch das eines Erguss- oder Deckengesteins; er durchsetzt einerseits in zahlreichen Gängen das Grundgebirge (Schiefergebirge), breitet sich aber auch andererseits in ansehnlichen Massen über demselben aus; wiederholt kommt er auch innerhalb der vom Quarzporphyr und felsitischen Porphyr gebildeten Decken, wie es scheint

[1]) Es steht dies in Uebereinstimmung mit den Ergebnissen, zu welchen Liebe und Lossen gelangt sind.

gangartig durchsetzend vor [1]). Er gehört also in der Hauptsache der Periode des Rothliegenden an, wenn auch die Möglichkeit besteht, dass einzelne Gänge desselben im Schiefergebirge bereits etwas älter, nämlich spätcarbonisch sind. Die Zeit der Entstehung der Glimmerporphyritmassen, welche wir in unserem Gebirge antreffen, kann nicht sehr verschieden sein von der Zeit der Entstehung der Kersantitmassen; beide Zeiträume werden sich nicht ganz decken, derjenige des Kersantits dürfte früher begonnen haben. An Gesammtmasse wird der Glimmerporphyrit den Kersantit übertreffen, wegen der bedeutenden, ihm zukommenden Ergüsse, welche dem letzteren fehlen.

Das Zusammenvorkommen der beiderlei Gesteine in derselben Gangspalte ist wie wir gesehen haben nicht selten, doch ist es keineswegs Regel. Es giebt Gänge genug, welche nur das eine oder nur das andere Gestein enthalten; auch scheint das Vorkommen dieser Gesteine nach den aus dem südöstlichen Thüringer Walde und weiterhin ostwärts vorliegenden Aufnahmen regionenweise verschieden zu sein, in der Art, dass sie in gewissen Gebirgstheilen überhaupt nicht beide zusammen erscheinen, oder doch ganz vorwiegend nur das eine von ihnen, was besonders vom Kersantit gilt. Das gemeinschaftliche Vorkommen und namentlich das in ein und derselben Gangspalte scheint sich überdies besonders in denjenigen Gebirgstheilen einzustellen, wo der Glimmerporphyrit auch deckenförmig vorkommt, oder vielleicht in früherer Zeit Decken desselben vorhanden waren, wie dies eben in der Gegend, welcher wir unser Profil entnommen haben, der Fall ist.

Ziehen wir die Summe obiger Ausführungen über das Auftreten des Kersantits und Glimmerporphyrits, so ergiebt sich, dass beiderlei Gesteinen nicht nur petrographisch sondern auch namentlich nach ihrem Vorkommen im Gebirge, also geologisch, das gleiche Maass von Selbständigkeit zukommt, sodass sie sich nicht gegenseitig bedingen. Somit können auch in unserem besonderen Falle, nämlich im Gangprofil bei Unternenbrunn, zwei selbständige

[1]) Der Habitus des in Gängen und des in Decken erstarrten Glimmerporphyrits ist zum Theil etwas verschieden, doch bleibt das Gestein in den wesentlichen Punkten dasselbe.

Eruptivgesteine vorliegen, welchen nur der Weg, den sie zum Aufdringen benutzt haben, gemeinsam ist. Dass dieselben sonst nichts mit einander zu thun haben, in keinem engen genetischen Zusammenhang stehen, ist damit noch nicht streng bewiesen, aber es ist wahrscheinlich; denn wäre ein solcher Zusammenhang vorhanden, so könnte es doch wohl nur der sein, dass der Kersantit ein basischeres Ausscheidungsproduct des beiden Gesteinen gemeinschaftlichen Magmas darstellte, und dann müsste man doch erwarten, in den an zahllosen Stellen freigelegten Decken und Gangmassen des Glimmerporphyrits häufig derartige basische Einschlüsse und Schlieren von Kersantitnatur zu sehen, was eben keineswegs der Fall ist [1]).

Wie bereits erwähnt, beschränkt sich das Zusammenvorkommen von zwei, auch wohl drei Eruptivgesteinen in derselben Gangspalte, oder in einem kleinen System sehr nahe benachbarter Spalten nicht auf Glimmerporphyrit und Kersantit, sondern ist eine allgemeinere Erscheinung, welche auch bei einer anderen Combination unserer Eruptivgesteine stattfinden kann, so zwischen Glimmerporphyrit und quarzarmem Porphyr (Orthophyr), und zwischen Kersantit und quarzarmem Porphyr; in diesem letzteren Falle stehen die beiden Gesteine in der petrographischen Reihe

[1]) Was ich an derartigen Vorkommnissen glimmerreicher Ausscheidungen oder Einschlüsse, die kersantitähnlich aussehen, im Glimmerporphyrit beobachtet habe, ist sehr vereinzelt und an Masse unbedeutend geblieben. Ebendesshalb scheinen sie mir für die genetischen Beziehungen von Glimmerporphyrit und Kersantit von keiner grösseren Bedeutung, als z. B. die örtlich vorkommende Verwachsung von Glimmerporphyrit mit kleinen Massen (? Schlieren) von felsitischem, quarz- und orthoklasreichem Porphyr für die Beziehungen zwischen Glimmerporphyrit und Felsitporphyr sein können: den letzteren Fall beobachtete ich in einem Glimmerporphyritgang am linken Schleuseufer, eine Strecke oberhalb Unterneubrunn.

Mögen auch die verschiedenen Typen unserer eruptiven Gang- und Deckenformationen des Rothliegenden und der nächst vorhergehenden Zeit, vom Quarzporphyr bis zum Augitporphyr, als durch Spaltung aus noch älterem, einheitlicherem Magma entstanden gedacht werden können, so spricht die Art ihres Auftretens in jenen Formationen doch für eine geologische Selbständigkeit der einzelnen Typen. Wir mögen uns dann vorstellen, dass ihre Scheidung in den unterirdischen Heerden, mit welchen sie durch die Eruptionsspalten zunächst zusammenhingen, bereits vollzogen war: und der Kersantit würde in dieser Hinsicht, nach den obigen Ausführungen, mit den anderen Typen gleichstehen.

um eine Stufe weiter auseinander als in dem Falle unseres Profils. Beispiele hierfür finden sich, wie gesagt, wiederholt in der Umgebung von Unterneubrunn.

Fasst man nun die zweierlei neben einander, in durchgreifender Lagerung erscheinenden Eruptivgesteine als von einander unabhängig auf, so wird weiter wahrscheinlich, dass die Erfüllung der Gangspalte mit denselben in getrennten eruptiven Acten vor sich gegangen ist, so dass dem einen Gestein ein etwas höheres Alter zukommt als dem anderen. Diese Annahme ist ja nicht neu, sondern ist in den Beschreibungen verschiedener derartiger Vorkommnisse aus verschiedenen Gebieten wiederholt ausgesprochen worden. E. Weiss beschreibt [1]) solche Fälle aus der Gegend von Friedrichroda im nördlichen Thüringer Walde; es kommt hier vor, dass ein und dasselbe Gestein einmal als Randgestein, in einem anderen Falle dagegen als Gestein der Gangmitte, als Kerngestein, erscheint; das Randgestein wird als in der Eruption vorausgehend angesehen. Früher schon sind von demselben Verfasser verwandte Erscheinungen von den Gesteinsgängen des krystallinischen Grundgebirges bei Liebenstein u. s. w. beschrieben worden [2]). Wir möchten uns der von Weiss ausgesprochenen Auffassung des Randgesteins, als desjenigen, welches in der Eruption und Gangerfüllung vorausging, für unser Profil von Unterneubrunn durchaus anschliessen. Nach dem Aufreissen der Gangspalte wäre dieselbe also zunächst mit Kersantit erfüllt worden. Dass es übrigens weniger eine einheitliche Spalte ist als zwei Parallelspalten, oder eine kleine Gruppe von Rissen, welche untereinander parallel sein, vielleicht auch zusammenhängen mögen, zeigt das Profil; zudem hat es in dem weiteren Verlaufe des Ganges nach Süden und Südosten den Anschein, dass der Kersantit die Spalte nicht zu-

[1]) Petrograph. Beiträge aus dem nördl. Thüringer Walde. Dieses Jahrbuch für 1883.

[2]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. XXXIV, 1882, S. 677. — Vgl. dazu Pringsheim, a. a. O. Bd. XXXII, 1880. — Bei diesem Vorkommen spielen die Einschlüsse des Randgesteins im Gestein der Mitte eine grosse Rolle. In unserem Falle ist dies nicht so: Einschlüsse vom Kersantit des Randes im Glimmerporphyrit der Mitte machen sich im Ganzen so wenig bemerklich, dass wir sie für die Deutung der Erscheinung nicht in Betracht ziehen.

sammenhängend, sondern stückweise erfüllte, je nachdem sie mehr oder minder völlig aufgerissen war. Später erfolgte dann die Ausfüllung mit Glimmerporphyrit, wozu ein wiederholtes Aufreissen der Spalte, mit anderen Worten eine wiederholte gegenseitige Verschiebung der beiderseits angrenzenden Gebirgstheile nöthig war. Ein solches abermaliges Verschieben der Massen in derselben Richtung ist mechanisch sehr wohl denkbar, und steht ganz in Einklang oder ist nur ein besonderer Fall der geodynamischen Erfahrung, dass in derselben Linie oder Richtung zu verschiedenen Zeiten Bewegungen sich wiederholen. Ein Hauptgrund davon liegt gewiss in der Verschwächung, welche durch die erste verschiebende Bewegung in dieser Richtung eingetreten ist, da diese Verschwächung nach der ganzen Art des Bewegungsvorgangs sich nicht immer streng in einer Linie halten, sondern meistens einen Streifen von einer gewissen Breite betreffen wird, und da durch die blosse Anwesenheit der erstarrten Eruptivmasse die ursprüngliche Festigkeit, wie sie dem noch zusammenhängenden und nicht zerrütteten Nebengestein vor Entstehung der Spalte zukam, nicht ganz wieder hergestellt sein wird. Die zweite Verschiebung und Aufspaltung muss auch nicht genau, sondern nur ungefähr in die Lage der ersten fallen, und so mag es bewirkt werden, dass das in Folge dieses zweiten Bewegungsvorganges eindringende, zweite Eruptivgestein auf eine gewisse Strecke als Gang innerhalb des ersten zu liegen kommt, auf andere Strecken seitwärts davon, auf wieder andere in der Verlängerung, indem es nämlich solche Stücke des Spaltenverlaufes erfüllt, welche wegen nicht völliger Aufreissung bei der ersten Bewegung, von dem ersten Eruptivgestein noch nicht erfüllt waren. Auf derartige Vorgänge lässt wenigstens das Verhalten der von uns in der bezeichneten Gegend aufgenommenen Gänge schliessen.

Eigenthümlich bleibt es immerhin, dass der Kersantit, wenigstens nach den Erfahrungen in unserem Gebiete und den Nachbargebieten, nicht deckenbildend auftritt, wodurch er eben eine gewisse Sonderstellung einnimmt in der Reihe der ihm im Alter nahestehenden Eruptivgesteine, welche, wie er, das Grundgebirge in durchgreifender Lagerung durchsetzen, ausserdem aber auch in

deckenförmigen Ausbreitungen vorkommen, nämlich Quarzporphyr (Felsitporphyr etc.), Quarzarmer Porphyr (Orthophyr zum Theil), Glimmerporphyrit, Augitporphyrit (? Melaphyr). Man könnte auf die Vorstellung kommen, dass die Gesammtmasse des den Kersantit liefernden Magmas für Deckenergüsse nicht bedeutend genug war, sondern in ihrer horizontalen Verbreitung in der Tiefenregion, welcher sie entstammt, überall nur in solcher Menge vorhanden war, dass sie nur zur Ausfüllung der Gangspalten ausreichte; wir wollen indess dieser Vorstellung nicht den Werth einer Erklärung beimessen.

Mittheilungen über die Eruptivgesteine der Section Schmalkalden (Thüringen).

Von Herrn **H. Bücking** in Strassburg i. Elsass.

(Hierzu Tafel V.)

Im Herbst 1887 wurde das im Norden der Section Schmalkalden gelegene Gebiet, welches früher von Herrn von Seebach für eine detaillirte Aufnahme vorbereitet worden war, einer eingehenderen geognostischen Bearbeitung meinerseits unterzogen und damit die im Jahre 1879 von mir begonnene Detailaufnahme der Section Schmalkalden zum Abschluss gebracht. Besondere Aufmerksamkeit wurde diesmal, ebenso wie früher, den Eruptivgesteinen gewidmet, welche deckenartig im Rothliegenden und gangförmig sowohl in dieser Formation, als in dem unterliegenden Gneiss und Granit auftreten.

A. Deckengesteine.

Die Lagerung der **Deckengesteine** ist aus den beigegebenen Profilen 1 — 3 (Taf. V) zu ersehen. Das erste Profil ist durch die Hohe Warte östlich von Kleinschmalkalden gelegt und zeigt über dem Granit, gegen welchen der westlich von einer Verwerfung auftretende Glimmerschiefer mit einer Neigung von 40^0 östlich einfällt, die gleichfalls östlich einschiessenden Sedimente des Unter-Rothliegenden, graue dünnplattige Sandsteine, graue und schwarze Schieferthone und wenig mächtige Conglomeratbänke. Diesen Schichten eingeschaltet, und zwar nahe an ihrer unteren Grenze, sind eine Decke von dunkelen, stark zersetzten melaphyrartigen Ge-

steinen (a) und ein Lager von einsprenglingsarmem, zuweilen etwas plattig abgesondertem und deutlich fluidalstruirtem Quarzporphyr (b), welches, im Hangenden der Decke (a) befindlich, von jener gewöhnlich durch eine schwache Lage von Sedimenten (Melaphyrconglomeraten z. Th.) getrennt, und von einem wenig ausgedehnten Lager von graugrünem, z. Th. mandelsteinartig entwickeltem Melaphyr (c) bedeckt ist.

Das zweite Profil schliesst sich an das erste an. Es beginnt am Kirchberg bei Floh, wo die gleichen Schichten zu Tage treten, wie an der Hohen Warte bei Kleinschmalkalden im Hangenden des Melaphyrlagers c, und folgt einer über den Kohlberg und Hachelstein bei Asbach nach dem Heftenberg und Arzberg bei Steinbach-Hallenberg im Allgemeinen senkrecht zur Streichrichtung der Rothliegenden-Sedimente verlaufenden Linie. Am Kirchberg bei Floh lagern über Unter-Rothliegendem, welches aus grauen Sandsteinen und Schieferthonen, auch Arkosen, besteht, rothgefärbte Sandsteine und Arkosen, mit welchen das Mittel-Rothliegende beginnt. Es folgen nach oben bis zum Kohlberg rothe Sandsteine und Schieferthone, blaugraue tuffartige Gesteine und dünnplattige Quarzite, rothe Arkosen, Sandsteine und Schieferthone mit eingelagerten Kalklinsen, Porphyrconglomerate, und von da bis zur Grenze des Ober-Rothliegenden rothe Schieferthone mit untergeordneten Lagen von rothem Sandstein, Arkosen und Tuffen.

Von Eruptivgesteinen erscheinen, von unten nach oben gezählt, zunächst nur vereinzelte, wenig ausgedehnte, linsenförmige Einlagerungen von stark zersetztem Melaphyr (d), dann Ausläufer des mächtigen Lagers von Hühnberggestein (e), ferner eine Decke eines einsprenglingsreichen Quarzporphyrs (f) und über diesem das am Kohlberg und am Hachelstein mächtig entwickelte Lager des bekannten dünnplattig abgesonderten, deutlich fluidalstruirten Quarz-Porphyrs von Asbach (g), welchem als jüngste, ebenfalls mächtige Porphyrdecke, von dem tieferen Lager nur durch eine schmale Zone von Sedimenten getrennt, wieder ein im Allgemeinen einsprenglingsreicher, massig (nicht plattig) abgesonderter Quarz-Porphyr, der Porphyr des Heftebergs (h) folgt.

Zwischen Hefteberg und Steinbach-Hallenberg ändert sich das Einfallen der Schichten. Es bildet sich eine Mulde heraus, welche

über dem mittleren Rothliegenden noch Oberes Rothliegendes enthält, d. i. ein Porphyrconglomerat mit vereinzelten Granit-, Gneiss- und Quarzgeschieben, welchem an einzelnen Stellen wenig mächtige Lagen von Schieferthon eingeschaltet sind. Das unter dem Ober-Rothliegenden bei Altersbach und am Arzberg hervortretende Mittel-Rothliegende zeigt eine etwas andere petrographische Entwickelung als in dem nördlichen Muldenflügel; es folgen nämlich unter rothem Schieferthon und Sandstein, der nach Beobachtungen des Herrn VON FRITSCH bei Rotterode Kieselhölzer führt und noch zum Mittel-Rothliegenden zu rechnen ist, in der Thalsohle bei Altersbach violette, mürbe, kaolinhaltige Sandsteine und graudige, feldspathführende Schichten, in Wechsellagerung mit rothen Sandsteinen, Schieferthonen und Porphyrconglomeraten. Frei von diesen graudigen und conglomeratischen Zwischenlagen sind erst wieder die tieferen Sedimente, rothe Schieferthone und Sandsteine, welche unter der Decke des einsprenglingsreichen Porphyrs von Arzberg (h‴) liegen und das Hangende des einsprenglingsarmen, zuweilen plattig abgesonderten und fluidal struirten Porphyrs von Steinbach-Hallenberg (g″) bilden.

Auch das dritte Profil, welches, dem zweiten nahezu parallel, das Gebirge weiter südwestlich schneidet, zeigt ähnliche Verhältnisse, wie sie eben besprochen wurden. Es bedarf daher keiner weiteren Erläuterung. Nur, was den Porphyr des Dörnbergs (h′) anlangt, so sei bemerkt, dass er petrographisch dem Porphyr des Stiller-Steins (h″), und mit dem letzteren dem des Heftebergs (h) gleich ausgebildet erscheint. Auch der Porphyr des Arzbergs (h‴) ist diesen vergleichbar, während der Porphyr von Steinbach-Hallenberg (g″) eine gewisse Aehnlichkeit mit dem etwa gleichalterigen Porphyr vom Kohlberg (g) besitzt, wenn er auch die für den letzteren charakteristische plattige Absonderung und Fluidalstructur nicht so deutlich erkennen lässt.

Glimmermelaphyre.

Die Gesteine der mit (a) bezeichneten weitverbreiteten Decke entsprechen sicherlich nicht einer einzigen Eruption, sondern vielmehr mehreren über- und nebeneinander ausgebreiteten Ergüssen. Sie zeigen fast durchgängig in ihrer Structur eine grosse Aehn-

lichkeit mit echten Augitporphyriten, insofern als ihre Grundmasse (eine hyalopilitische im Sinne Rosenbusch's ist, d. h.) wesentlich aus kleinen schmalen, gewöhnlich unregelmässig angeordneten Feldspathleisten und Augitkörnchen neben Resten einer amorphen, fast immer zersetzten Basis besteht. Zuweilen befolgen die Plagioklasleistchen, welche sich gewöhnlich erst bei gekreuzten Nicols von der zersetzten Basis gut unterscheiden lassen, eine parallele Anordnung, und entsteht dadurch eine deutliche Fluidalstructur. Aus der Grundmasse treten einsprenglingsartig einzelne grössere Krystalle von Biotit, Augit und Olivin hervor. Die letzten beiden Mineralien sind aber durchgehends zersetzt und umgewandelt in ein Gemenge von Quarz (resp. Chalcedon), Chlorit und Kalkspath. Häufig ist auch der in frischem Zustande braune Biotit gebleicht und metamorphosirt: doch scheint ihn im Allgemeinen der charakteristische schwarze Eisenerzrand gegen die Zersetzung widerstandsfähiger zu machen. Apatit kommt in etwas grösseren, durch staubähnliche Interpositionen grauen Krystallen mit pyramidaler Endigung in der Grundmasse ziemlich reichlich vor. Neben den herrschenden compacten Varietäten finden sich auch Mandelsteine mit länglichen, meist von Calcit und Chalcedon erfüllten Mandeln.

Der Kieselsäuregehalt dieser Gesteine schwankt nach Analysen, welche ich an verhältnissmässig frischem Material habe anstellen lassen, zwischen 51 und 55 pCt.; der Gehalt an Alkalien ist geringer als der an alkalischen Erden; unter den letzteren scheint Magnesia über Kalk zu überwiegen. Wolff (Zeitschr. für die ges. Naturwiss., Halle 1878) fand in dem Gestein vom Reisigenstein bei Kleinschmalkalden sogar nur 43,5 SiO_2; jedenfalls hat ihm nur zersetztes Material zu Gebote gestanden, zumal da am Reisigenstein kaum hinlänglich frische Gesteine, wie sie für eine entscheidende Analyse wünschenswerth wären, zu erhalten sind.

Auf Grund der gefundenen Zusammensetzung und mit Rücksicht auf die Ergebnisse der mikroskopischen Untersuchung sind die eben besprochenen, die Hauptmasse des Eruptivlagers (a) zusammensetzenden Gesteine als saure Melaphyre oder als basische Augitporphyrite zu bezeichnen: ich möchte den bisher für diese Gesteine gebräuchlichen Namen Glimmermelaphyr beizubehalten vorschlagen.

Eine charakteristische Melaphyrstructur zeigen unter den zur Untersuchung gelangten Gesteinen dieses Lagers nur die von der »Floher Gemeinde« (scil. = Wald) nordöstlich von Seligenthal, in welchen zwischen divergent-strahlig angeordneten Plagioklasleisten eingeschlossen eine stark zersetzte, reichlich Plagioklas in kleinen Kryställchen führende Grundmasse beobachtet wird (Intersertal- resp. Tholeiitstructur ROSENBUSCH's).

Sehr glimmerreiche Gesteine desselben Zuges herrschen südlich von den eben erwähnten, am Masskopf und am Kaiserskopf bei Floh, und kommen in nahezu gleicher Ausbildung auch in den Grubenbauen des Stahlbergs vor. Sie sind wegen ihres an Minette erinnernden Aeusseren früher von MOEHL als solche beschrieben worden (Neues Jahrbuch für Mineralogie 1875). In ihrer Structur schliessen sie sich an die ersterwähnte Gesteinsgruppe dieses Lagers an; nur besitzen sie ausser den grösseren Biotitkrystallen, welche oft Rutilnadeln in regelmässiger Anordnung enthalten, auch in der Grundmasse neben divergent gelagerten Plagioklasen und Zersetzungsproducten, welche vielleicht von einer vorhanden gewesenen Basis herrühren, noch Biotit in kleinen Blättchen. Darnach würden diese Gesteine den Glimmerporphyriten näher stehen als den eigentlichen Augitporphyriten. Die ähnlichen Gesteine vom Stahlberg zeigen an den grösseren Biotitkrystallen unverkennbare Druckeinwirkungen; auch erscheinen in der Grundmasse gelegene, etwas grössere, chloritische Blättchen gebogen und zwischen den herrschenden ungestreiften Feldspathen untereinander parallel angeordnet. Zersetzte Gesteins-Varietäten von Floh lassen häufig eine Mandelsteinbildung erkennen.

Gesteine, welche bezüglich ihrer Structur den zuletzt besprochenen ähnlich sind, zum Theil aber auch als veränderte Tuffe angesehen werden können, stehen am Masskopf bei Floh in mächtigen Felsen an. Sie werden hier nach allen Richtungen von Quarzadern durchsetzt und sind durch und durch silificirt, der Art, dass sie bei reichlichem Gehalt an Eisenoxyd und Brauneisen an Eisenkiesel erinnern.

Die mangelhaften Aufschlüsse und der schlechte Erhaltungszustand der eben besprochenen Gesteine, welche das Lager (a) zusammensetzen, lassen eine Trennung in die genannten verschie-

denen Arten nicht durchführbar erscheinen. Man wird deshalb mit Rücksicht auf die kartographische Darstellung (im Maassstabe $^1/_{25000}$) einen Gesammtnamen für sie wählen müssen. Dem Namen »Glimmermelaphyr« möchte ich vor »Angitporphyrit« den Vorzug geben, einmal, weil die Bezeichnung »Augitporphyrit« den zuletzt erwähnten Gesteinen, welche durchgehends keinen Angit zu enthalten scheinen, nicht wohl beigelegt werden kann, und dann, weil unter »Porphyrit« schlechtweg im Allgemeinen kieselsäurereichere Gesteine verstanden werden, als sie hier vorliegen, nämlich Gesteine mit 55 pCt. Kieselsäure und darüber (vergl. Lossen, Jahrb. d. geol. Landesanstalt für 1883, S. xxix, und Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 35, 1883, S. 212).

Typische Melaphyre.

Die mit dem Buchstaben (c) bezeichnete wenig ausgedehnte Gesteinsdecke besteht aus typischem Melaphyrgestein, welches convergent-strahlig angeordnete Plagioklasleisten und zwischen diesen eingeklemmt eine meist veränderte Grundmasse enthält. Dieselbe hat in frischem Zustande anscheinend eine amorphe Basis besessen; jetzt führt sie reichlich Calcit und Chalcedon. Neben den gewöhnlich noch ziemlich frischen Plagioklasleisten finden sich als Einsprenglinge grössere, vollständig in Calcit und Chalcedon umgewandelte Krystalle, vielleicht von Olivin und einem Augitmineral. Auch Mandelsteinstructur wurde beobachtet.

Aehnlich diesem Vorkommen ist dasjenige, welches sich etwa 600 Schritt nördlich von Schnellbach im Unter-Rothliegenden befindet.

Auch die kleinen linsenförmigen Einlagerungen von stark zersetztem Melaphyr (d) im mittleren Rothliegenden südlich von Floh schliessen sich hinsichtlich der Structur und der Zusammensetzung an die eben erwähnten Melaphyre des unteren Rothliegenden an.

Das Hühnberggestein (e) ist, soweit es für die Section Schmalkalden in Betracht kommt, nach seiner Structur und seinem Mineralbestand ein Palatinit im Sinne von Lossen und Rosenbusch, enthält also in holokrystallinischer Grundmasse Leisten von Plagioklas und einen sehr gut prismatisch spaltenden, bräun-

lichen Augit, Apatit und Eisenerze. Ein in dem Gestein sehr verbreitetes, ziemlich scharf gegen die Zersetzungsproducte der genannten Gesteinsbestandtheile abgegrenztes serpentinartiges Mineral dürfte wohl als veränderter Enstatit oder Olivin anzusehen sein.

Da, wo das mächtige Lager im Westen sich auskeilt, wird das sonst ziemlich grobe Korn des Gesteins ein feines; auch ist die Zersetzung weiter vorgeschritten und frischer Augit nicht mehr aufzufinden. Vollkommen dichte Gesteine von dieser Stelle, von welchen bei den hier sehr mangelhaften Aufschlüssen nicht nachgewiesen werden konnte, in welcher Beziehung zum Palatinit sie stehen, besitzen Porphyrit-Structur, und sind demnach als Augitporphyrit oder Melaphyr von porphyritischem Habitus zu bezeichnen.

B. Ganggesteine.

Die **Eruptivgesteinsgänge** auf der Section Schmalkalden (und ebenso in dem angrenzenden Gebiet der Section Brotterode) bieten sehr eigenthümliche und interessante Verhältnisse dar. Neben Gängen, auf welchen nur eins der im Folgenden unter A, B und C erwähnten Gesteine auftritt, allerdings zuweilen in mehreren sowohl structurell als mineralogisch und chemisch etwas verschiedenen Abarten, sind auch sogenannte gemischte Gänge zu unterscheiden, auf welchen 2 oder 3 dieser Gesteine neben einander vorkommen, nicht ohne in ihrem Verbande eine gewisse Regelmässigkeit erkennen zu lassen.

1. Einfache Gänge.

Die Gesteine der **einfachen Gänge** lassen sich in 3 Hauptgruppen eintheilen, welche leicht von einander zu unterscheiden sind. Es sind folgende:

A. Basische Gesteinsgänge, namentlich im Gebiet des Glimmergneisses verbreitet, ausgezeichnet durch eine dunkele Farbe und ein mittleres Korn. Man kann folgende Gesteins-Varietäten unterscheiden:

a) In Structur und mineralogischem Bestand dem Hühnberggestein durchaus entsprechende Gesteine (Palatinite). Ihr speci-

fisches Gewicht beträgt 2,8—2,9 (resp. 3,0 nach Pringsheim); ihr Kieselsäuregehalt 47—49 pCt. (vergl. Weiss, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. XXXIII, 1881, S. 488). Die Plagioklase haben in diesem Gestein gewöhnlich eine convergent strahlige Anordnung wie bei den körnigen Diabasen, und werden zum Theil umhüllt von den oft gross ausgebildeten Augiten. Ausser einem bräunlichen Augit (Diabasaugit) ist zuweilen auch noch ein ganz wasserheller, in der Farbe mit dem Olivin leicht zu verwechselnder Augit vorhanden, welcher randlich, auch in den frischesten Gesteinen, in Serpentin zersetzt erscheint (vergl. die Beschreibung des Hühnberggesteins (e) auf der vorigen Seite). Der bräunliche Augit ist in den der Umwandlung stärker anheimgefallenen Gesteinen sehr gewöhnlich am Rande oder durchaus in Uralit verändert, wobei in einzelnen Fällen auch etwas Biotit als Neubildung entsteht. Mehr untergeordnet erscheint zuweilen ein zweiter Feldspath. Die Gesteine sind entweder gleichmässig körnig oder auch wohl porphyrisch durch einzelne grössere Einsprenglinge von Plagioklas und von Augit. Die Einsprenglinge von Plagioklas, deren Zersetzung immer im Centrum beginnt und allmählich nach aussen fortschreitet, so dass also die randlichen Theile am längsten frisch bleiben, lassen nicht selten Biegungen (bis zu 25°), Brüche und andere auf Druckkräfte zurückzuführende Erscheinungen erkennen.

b) In Gesteinen, welche den unter a) erwähnten im Allgemeinen ganz ähnlich sind, kann auch noch Quarz, entweder in ganz geringer Menge oder etwas häufiger, in Form von kleinen Körnern zwischen den anderen Gemengtheilen auftreten.

c) In manchen dieser Gesteine erscheint neben dem Augit noch brauner Biotit und etwas Quarz, auch wohl etwas bräunliche, von dem Uralit leicht zu unterscheidende, anscheinend primäre Hornblende. Ist in diesen Kersantit- und Proterobas-ähnlichen Gesteinen — Lossen hat für sie den Namen »Hysterobas« in Vorschlag gebracht — der Quarz etwas reichlicher vorhanden, so zeigt er wohl auch eine regelmässige, schriftgranitartige (granophyrische) Verwachsung mit dem Feldspath.

d) Es kann der Augit ganz zurücktreten oder fehlen, und neben den Feldspäthen kann vorhanden sein Hornblende, sowohl

von uralitischem Aussehen (faserig, schilfig) und von grünlicher Färbung, als von dichterer, mehr compakter Beschaffenheit und von brauner Färbung, Biotit und reichlicher Quarz. Auch diese Gesteine sind Proterobas-ähnlich (Hysterobase Lossen's), nähern sich aber bei zunehmendem Biotitgehalt dem Kersantit.

An einzelnen Stellen, wie bei Reichenbach, verfeinert sich das Korn der Gesteine, und es entstehen sehr feinkörnige bis dichte Varietäten, bei welchen in einer anscheinend etwas Basis führenden, sehr dichten Grundmasse einzelne oder sehr viele grössere Plagioklasleisten convergentstrahlig angeordnet gelegen sind (Tholeiitstructur Rosenbusch's).

Gesteine, welche den hier erwähnten im Allgemeinen sehr ähnlich sind, treten auch gangförmig im Unter-Rothliegenden an der Hausmaas und im Porphyr (b) des Haderholzsteins, an diesen beiden Orten ausgezeichnet durch deutliche Tholeiitstructur, aber ohne frischen Augit, sowie im Granit des Haderholzgrundes, hier als typischer Palatinit entwickelt, auf.

Aus dem ersteren Vorkommen, im Unter-Rothliegenden und in dem Porphyr (b), kann man schliessen, dass wohl alle oder wenigstens die meisten dieser basischen Ganggesteine ihrer Eruptionszeit nach dem Rothliegenden angehören und demnach mit den analog zusammengesetzten und struirten Deckengesteinen des Rothliegenden zu vergleichen sind. Die verschiedenen Varietäten entsprechen dann ihrer Structur und ihrer mineralogischen und chemischen Zusammensetzung zufolge den Melaphyren (und Palatiniten) und sind deshalb als Gangmelaphyre (Gangpalatinite) oder wohl auch, sofern sie porphyrisch ausgebildet sind, nach der Rosenbusch'schen Nomenclatur als Diabasporphyrite (bezw. auch als Gangdiabase) zu bezeichnen. Nur sehr wenige von den oben genannten Gesteinen, die sauersten unter ihnen, könnten den Porphyriten als Gangporphyrite (oder zum Theil als Dioritporphyrite) zur Seite gestellt werden. Eine scharfe Abgrenzung zwischen den verschiedenen mehr basischen und mehr sauren, oben erwähnten Varietäten ist aber kartographisch nicht durchführbar; sie gehen vielmehr, wie meine Untersuchungen ergeben, sogar innerhalb desselben Ganges in einander über. Deshalb möchte ich sämmtliche,

oben unter a) bis d) aufgeführten Gesteine unter einem gemeinschaftlichen Namen zusammenfassen und sie als Gangmelaphyr (oder Gangdiabas, Diabasporphyrit z. Th.) bezeichnen.

Anmerkung. Im Haderholzgrund bei Seligenthal treten im Granit Eruptivgesteinsgänge auf, welche ihn nicht ganz bis oben durchsetzen, sondern sich in ihm verästeln und zerschlagen. Die Gesteine dieser Gänge enthalten als grössere Einsprenglinge etwas Feldspath, besonders aber Quarz, in welchen hier und da buchtenartig die Grundmasse eindringt. Letztere besteht wesentlich aus leistenförmigen Feldspäthen, welche, nach ihrem optischen Verhalten zu schliessen, ziemlich sauer sind, und Zersetzungsproducten, besonders Eisenoxyd. Andere Varietäten dieser Gesteine sind frei von Einsprenglingen und lassen eine deutliche Mikrofluidalstructur, bedingt durch parallele Anordnung der Feldspathleisten, erkennen. Ich möchte die Gesteine dieser Gänge als Gangporphyrit (bezw. Dioritporphyrit) bezeichnèn, und sie den vorher besprochenen Gangmelaphyren, mit welchen sie durch Uebergänge nicht verbunden zu sein scheinen, gegenüberstellen.

B. Gänge, deren Gesteine, unveränderte normale Glieder vorausgesetzt, einen Kieselsäuregehalt von 56 pCt. und darüber besitzen bei einem spec. Gew. von 2,71—2,75. Es lassen sich naturgemäss zweierlei Arten unter diesen Gesteinen unterscheiden, nämlich folgende:

a) Dunkele Gesteine mit einer feinkörnigen bis dichten Grundmasse, aus welcher hin und wieder grössere, zuweilen glasig ausgebildete Feldspäthe hervortreten, die neben Kalium fast immer, und zuweilen in beträchtlicher Menge, Natrium und Calcium enthalten. Die Grundmasse ist, wie die mikroskopische Untersuchung lehrt, vollkommen krystallinisch ausgebildet. Sie besteht vorwiegend aus Orthoklas (bezw. ungestreiftem Feldspath); neben diesem ist in zurücktretender Menge vorhanden Quarz, ferner Eisenerz und entweder noch etwas Biotit oder Augit in kleinen Kryställchen, auch wohl Hornblende, welche, wenigstens zum Theil, aus dem Augit durch Zersetzung hervorgegangen ist. Der Quarz ist gar nicht selten mit dem Orthoklas schriftgranitartig

und granophyrisch verwachsen. Augit und Biotit vertreten sich gegenseitig, zuweilen auf demselben Gang.

Uebergänge in die auf Seite 126 unter A. c), und auch d), erwähnten Gesteine können dadurch entstehen, dass der im Allgemeinen stets neben dem Orthoklas vorhandene Plagioklas reichlicher wird; doch gehören solche Uebergangsgesteine, welche sich in ihrer chemischen Zusammensetzung dem Palaeophyr GÜMBEL's nähern, zu den Seltenheiten und treten nur untergeordnet auf.

b) Röthlichgraue und rothe Gesteine enthalten in einer körnigen bis dichten Grundmasse braunrothe Feldspäthe eingewachsen und führen in seltenen Fällen auch Quarz, der aber dann von einer dunkelgrauen Hülle von basischen Mineralien (Biotit und Hornblende) umgeben ist und daran leicht als fremder Einschluss erkannt werden kann. Viele der Feldspatheinsprenglinge besitzen einen zonaren Aufbau; ein hellerer Kern wird häufig umsäumt von einer röthlichen, weniger durchscheinenden Randzone. Kern und Hülle unterscheiden sich durch einen verschiedenen Gehalt an Natrium und Calcium. In einzelnen Fällen scheint, nach Kieselfluorpräparaten zu urtheilen, das Natrium nicht nur im Kern, sondern auch in der natriumärmeren Hülle das Kalium zu überwiegen; dadurch entstehen dann Abarten des Gesteins, welche dem allerdings viel älteren Keratophyr GÜMBEL's vergleichbar sind. Die Grundmasse besteht in allen den hierher gezählten Gesteinen aus Orthoklas (bezw. ungestreiftem Feldspath) und Quarz, die gewöhnlich mit einander regelmässig verwachsen sind. Die Granophyrstructur ist zwar sehr häufig, aber nicht immer vorhanden.

Durch reichlicheres Auftreten von Quarz, der dann auch wohl in Einsprenglingen erscheint, entstehen Uebergänge in die dritte Gruppe von Ganggesteinen. Diese Uebergänge sind nicht sehr häufig und mehr auf locale abweichende Ausbildungsformen zurückzuführen.

Die unter a) und b) beschriebenen Gesteine werden als Gangorthoklasporphyre oder Syenitporphyre zu bezeichnen sein. Ich gebe, mit Rücksicht auf die holokrystallinische Ausbildung der Grundmasse, dem letzteren Namen den Vorzug, be-

merke aber dabei, dass manche der hierher gehörigen, durch einen sehr hohen Natrongehalt ausgezeichneten Abarten vielleicht besser durch die von Lossen in Vorschlag gebrachte Bezeichnung »Meso-Keratophyr« und »Meso-Augit-Keratophyr« charakterisirt werden. (Vergl. Jahrbuch der geolog. Landesanst. für 1883, S. xxxiv.)

C. Granitische Gänge, deren Gesteine einen Kieselsäuregehalt von 67 pCt. und mehr aufweisen und das spec. Gew. 2,62 bis 2,66 (nach Pringsheim) besitzen. Die Ausbildung der Gesteine ist stets eine deutlich porphyrartige (porphyrische im Sinne Rosenbusch's).

In einer körnigen, gewöhnlich mit dem blossen Auge oder der Lupe auflösbaren Grundmasse liegen fast regelmässig grössere Krystalle von Orthoklas, Quarz und Biotit, bald reichlicher bald gegen die Grundmasse an Menge zurücktretend. Zuweilen ist durch parallele Anordnung der oft leistenförmig ausgebildeten Orthoklaskrystalle eine Fluidalstructur bedingt. Die Grundmasse ist entweder ein regellos körniges Gemenge von Orthoklas und Quarz, dem sich zuweilen etwas, wohl secundär gebildeter, Muskowit zugesellt, ist also mikrogranitisch entwickelt (und zwar allotriomorph-körnig), oder sie zeigt eine oft sehr ausgesprochene Granophyrstructur; selten sind die Feldspäthe in der Grundmasse ebenflächig begrenzt.

In schmalen Gängen und in schmalen Apophysen mächtiger Gänge ist die Grundmasse der hierher zu stellenden Gesteine gewöhnlich so dicht ausgebildet, wie bei den dichtesten Mikrograniten, sodass sich oft nicht mit voller Sicherheit entscheiden lässt, ob sich nicht zwischen den Mineralbestandtheilen derselben noch eine amorphe Basis befindet. Die Gesteine machen dann ganz den Eindruck von felsitischen Quarzporphyren.

Die Einsprenglinge, zumal von Quarz und Biotit, zeigen fast durchgängig Einwirkungen eines starken Druckes. Bei dem Biotit sind dieselben am auffälligsten und im Dünnschliff schon im gewöhnlichen Lichte sichtbar, bei dem Quarz erkennt man gewöhnlich erst im polarisirten Licht die vielen unregelmässig verlaufenden Biegungen, Knickungen und Brüche, bei deren Betrachtung

man unwillkürlich an einen Vergleich mit stark zerknittertem und dann wieder schlecht geglättetem Papier denken muss.

Die Gesteine dieser Gruppe C. werden jetzt allgemein mit dem Namen Granitporphyr bezeichnet; es liegt kein Grund vor, von dieser Bezeichnungsweise abzugehen.

2. Gemischte Gänge.

Auf dem von mir im vergangenen Herbste kartirten Gebiet der Section Schmalkalden giebt es unter den **gemischten Gängen** alle Arten, welche bei Betheiligung von 3 Gesteinen überhaupt nur denkbar sind. Es können also auf demselben Gang zusammen auftreten — und hierbei bediene ich mich der Kürze halber der oben in Vorschlag gebrachten Bezeichnungsweise der Gesteine:

1. Syenitporphyr und Gangmelaphyr,
2. Granitporphyr und Gangmelaphyr,
3. Granitporphyr und Syenitporphyr.
4. Granitporphyr, Syenitporphyr und Gangmelaphyr [1]).

Stets besteht dann die Gesetzmässigkeit, dass das kieselsäurereichste Gestein in der Mitte, das kieselsäureärmste Gestein am Salband des Ganges gelegen ist. In der Regel ist die Anordnung und Aufeinanderfolge der Gesteine von der Mitte aus nach beiden Salbändern hin die gleiche, auch die Mächtigkeit der gewöhnlich scharf von einander geschiedenen Gesteine an beiden Seiten des Ganges ist nahezu dieselbe. (Vergl. Profil 4 und 5; sowie Weiss, Zeitschr. der Deutsch. geol. Ges. xxxiii, 1881, S. 483 etc. und Pringsheim, ebenda, xxxii, 1880, S. 111 etc. In der letzteren Arbeit (S. 182) werden die Erscheinungen als auf den Gang am Korällchen bei Liebenstein beschränkt hingestellt. Doch hat schon i. J. 1858 (ebenda, x, S. 315) Senft auf den am südlichen Abhang des Thüringer

[1]) Es liegt nahe, auch an gemischte Gänge, an welchen sich Dioritporphyrit betheiligt, zu denken. Indessen habe ich gemischte Gänge mit typischem Dioritporphyrit, wie er oben auf S. 128 aus dem Hadcrholzgrund erwähnt worden ist, bis jetzt noch nicht aufgefunden.

Waldes an mehreren Stellen zu beobachtenden eigenthümlichen Zusammenhang der »Melaphyre« mit den »Dioriten« hingewiesen. Auch C. F. Danz, Topographie des Kreises Schmalkalden, 1848, S. 58 u. und J. L. Heim, Geolog. Beschreibung des Thüringer Waldgebirges, Meiningen 1798, II. Theil, 1 (S. 111 u. 138 etc.) gedenken dieses Zusammenhangs als eines »gewöhnlichen« Falles.)

Die durchaus gesetzmässige Lagerung der genannten Gesteine innerhalb der gleichen Gangspalte schliesst von vornherein die Annahme aus, dass das Gestein der Gangmitte bei einer späteren Eruption in die mit bereits verfestigtem Gestein erfüllte Gangspalte eingepresst worden sei. Solche Vorgänge könnten nur angenommen werden bei denjenigen gemischten Gängen, welche an beiden Salbändern ein verschiedenes Verhalten zeigen, also unsymmetrisch gestaltet sind, und auch noch gewisse andere, hier nicht näher zu besprechende Unregelmässigkeiten erkennen lassen; solche Gänge gehören aber auf der Section Schmalkalden zu den Seltenheiten. Bei allen übrigen gemischten Gängen wird man die gesetzmässige Aufeinanderfolge der Gesteine kaum anders erklären können, als durch die Annahme, dass das in die Gangspalte eingepresste Magma sich unter gewissen Bedingungen, vielleicht unter dem Einfluss eines sich allmählich oder plötzlich oder ruckweise verringernden, oder mehrmals wechselnden Druckes, in verschiedene Gesteine gespalten hat, der Art, dass die basischen Spaltungsproducte die randlichen, die saueren die mittleren Theile des Ganges einnehmen.

Soweit die chemische Zusammensetzung der verschiedenen hier in Betracht kommenden Gesteine bekannt ist — und von den wichtigsten Typen liegen bereits mehrere Analysen vor —, spricht sie nicht gegen eine solche Auffassung; und was die Mineralien der verschiedenen auf demselben Gang auftretenden Gesteine anlangt, so würden sie in derselben Reihenfolge, in welcher sie sich auf dem Gange (also in den verschiedenen zwischen Salband und Gangmitte gelegenen und somit nach einander erstarrten Gesteinen) gebildet haben, auch unter gewissen Umständen in einem und demselben Gestein in verschiedenen aufeinander folgenden

Generationen haben zur Ausscheidung kommen können. Die Erfahrungen, welche man bezüglich der Reihenfolge der Mineralausscheidungen aus Schmelzflüssen und speciell aus Gesteinsmagmen gesammelt hat, sprechen dafür, dass sich im Allgemeinen zuerst die Erze und die Eisen-, Magnesia-, Kalk- und Natronsilikate ausscheiden, während die Kalisilikate, ebenso wie die Kieselsäure, länger gelöst bleiben [1]), ferner dass unter gewissen Bedingungen in einer späteren Epoche der Gesteinsbildung bezw. -festwerdung die gleichen Gemengtheile sich noch einmal ausscheiden, ja dass sogar unter ganz besonderen Verhältnissen mehrmals ihre Bildung sich wiederholt und somit mehrere Generationen derselben Mineralien in dem Gestein vorhanden sein können. So lassen z. B., wie das ROSENBUSCH (l. c. S. 291) bestätigt, die Elvane vieler Fundorte drei verschiedene Quarz- und Feldspath-Generationen unterscheiden.

Aehnliche, wenn auch nicht so auffallende Erscheinungen, wie sie die Gänge auf Section Schmalkalden darbieten, sind übrigens mehrfach auch in anderen Gegenden beobachtet worden. LIEBISCH berichtet in der Zeitschr. der Deutsch. geol. Ges. XXIX, 1877, S. 719 über Ergebnisse, zu welchen die Untersuchung der von KUNTH gesammelten »Syenitporphyre« vom Hof Ris nördlich von Christiania geführt hat; sie deuten auf ähnliche Verhältnisse hin, wie sie auf Section Schmalkalden vorliegen. Auch BRÖGGER erwähnt von Ganggesteinen der Gegend von Christiania, welche er als »porphyrartigen Glimmersyenit« bezeichnet, dass sie an den Salbändern eine porphyritische, plagioklasreiche Ausbildung besitzen (BRÖGGER, Silur. Etagen 2 und 3: 1882, S. 286). Noch mehr erinnern an die hier beschriebenen die von HOLST und EICHSTÄDT in Småland beobachteten Gänge, welche in den centralen Theilen »Quarzporphyr«, 6 — 30 Meter mächtig, an den Salbändern »Uralitdiabas«, also Gangmelaphyr bezw. Diabasporphyrit, etwa 1 Meter mächtig, enthalten. (Geolog. Fören. i Stockholm Förh. 1883, Bd. VI, S. 709 etc., sowie Neues Jahrb. f.

[1]) Vergl. LAGORIO, über die Krystallisationsvorgänge im eruptiven Magma, in TSCHERMAK's Mineralog. u. petrograph. Mitth. 1887, VIII, S. 520 etc.; ferner ROSENBUSCH, massige Gesteine, 2. Aufl. 1887, an vielen Stellen.

Min. 1884, II, S. 209). Auch auf Section Nassau im Königreich Sachsen (Specialkarte des Königr. Sachsens, Erl. 1887, S. 35) hat R. Beck einen Augitsyenitgang beobachtet, welcher an beiden Salbändern ein scharf gegen das saure Gestein der Gangmitte sich absetzendes basisches Gestein (mit gleichen Gemengtheilen wie jenes) zeigte. Ferner hat M. Koch einen Gang von grauem Porphyr des Harzes von Blatt Wernigerode besprochen (Jahrbuch d. geol. Landesanstalt für 1885, S. xxvii), bei welchem das saure Gestein der Gangmitte einen »allmählichen« Uebergang in basisches diabasartiges Gestein des Salbandes erkennen lässt.

Ein solcher allmählicher Uebergang des basischen Salbandgesteins in das saure Gestein der Gangmitte findet bei den gemischten Gängen auf Section Schmalkalden im Allgemeinen nicht statt; nur an wenigen, deren Untersuchung noch nicht als abgeschlossen betrachtet werden kann, ist der Uebergang ein schrittweiser. In der Regel lässt sich eine scharfe Grenze zwischen den verschiedenen Ganggesteinen nachweisen.

Zur Erklärung dieser Verhältnisse müsste man etwa Folgendes annehmen.

Aus dem Magma bildet sich am Salband des Ganges, wo in Folge der Wärmeabgabe an das Nebengestein zuerst eine Abkühlung und deshalb eine Mineralausscheidung aus dem Magma eintreten muss, zunächst ein aus vorwiegend basischen Mineralien bestehendes Gestein, so lange, bis bei dem Aufhören oder Nachlassen der das Magma in die Gangspalte pressenden Druckkräfte die Auskrystallisation des Magmas unterbrochen wird. Erst nach einer gewissen Pause, nämlich dann, wenn die Temperatur des noch flüssigen Magmas bis zu einem bestimmten Grade gesunken oder der von unten wirkende Druck [1]) wieder eine bestimmte Höhe erreicht hat, beginnt von Neuem eine Mineralausscheidung, welche nunmehr, im Falle dass das früher gebildete basischere Randgestein nicht wieder vollständig eingeschmolzen

[1]) Bezüglich des Einflusses eines starken Drucks auf die Krystallisationsvorgänge im Magma muss ich auf die oben citirte Abhandlung Lagorio's und die dort angeführte umfangreiche Litteratur verweisen.

ist, bei der von der ursprünglichen abweichenden chemischen Zusammensetzung des Magmas zur Bildung eines anderen, saureren und von dem erstgebildeten Salbandgestein ziemlich scharf getrennten Gesteins führen muss.

Die Annahme, dass die Schwankungen in der Grösse des von unten, vom Eruptionsherd, her wirkenden Druckes von Einfluss auf die Art der Erstarrung des Gesteinsmagmas in den Gangspalten sein können, ist allerdings nur dann zulässig, wenn es sich um Theile von Gängen handelt, welche dem Eruptionsherd nicht allzu entfernt liegen, um Theile von Gängen, in welchen solche Schwankungen auch wirklich noch in hervorragendem Maasse fühlbar werden. Solche Gänge scheinen in dem besprochenen Gebiet nun wirklich vorzuliegen. Die ausserordentliche Menge von Gängen, und zwar gerade von gemischten Gängen, zwischen Elmenthal und Kleinschmalkalden und besonders im Trusenthal, muss Jeden, der die Gegend einmal besucht, überraschen; sie scheint unwiderleglich darauf hinzudeuten, dass in dieser Gegend der Eruptionsherd nicht allzu tief unter der jetzigen Oberfläche gelegen hat. Jedenfalls hat — und diese Ueberzeugung drängt sich jedem unbefangenen Beobachter auf — die eruptive Thätigkeit, welcher die erwähnten Gänge ihre Entstehung verdanken, in dieser Gegend — gegenüber allen anderen im nördlichen Thüringer Wald — ihren grössten Umfang erreicht. Kreuzt man doch im Trusenthal zwischen der Stahlbergverwerfung in Herges und der Nordgrenze der Section Schmalkalden, auf einer nicht ganz 2 Kilometer langen Strecke 18 durchschnittlich je 10 Meter mächtige Eruptivgesteinsgänge. Zwischen der Restauration Ittershagen und dem Wasserfall folgt Gang auf Gang; 8 meist mehr als 10 Meter mächtige Gänge sind auf dieser nicht ganz 500 Meter betragenden Strecke anstehend beobachtet; zum Theil springen sie zwischen den abgerundeten Granitfelsen in Form scharfkantiger Klippen koulissenartig in das Waldthal vor und verleihen demselben, es mehrfach einengend, seinen eigenartigen Charakter. (Vergl. die Skizze 6 vom unteren Trusenthal auf der Tafel V.)

Für die Annahme nur eines einzigen Eruptivmagmas, welches in der Gangspalte selbst eine Spaltung in verschiedene Gesteine erlitten hat, sprechen namentlich diejenigen gemischten Gänge, welche sich aus drei verschiedenen Gesteinen symmetrisch aufbauen (vergl. Profil 5). Auch folgende Beobachtung ist geeignet, diese Annahme zu unterstützen. Es tritt nämlich bei mehreren Gängen[1]) der Fall ein, dass sie in einer gewissen Erstreckung, und zwar besonders in den höher gelegenen, offenbar von dem Eruptionsherd weiter entfernten Theilen der Gangspalte, nur aus Syenitporphyr bestehen, während in anderen Theilen derselben Gangspalte und zwar in tieferen, dem Eruptionsherd näher gelegenen Theilen, Granitporphyr mitten zwischen dem Syenitporphyr erscheint, gleichzeitig aber auch an den Flanken des Syenitporphyrs, an den beiden Salbändern des Ganges, Gangmelaphyr. Man möchte aus diesen Beobachtungen fast den Schluss ziehen, dass manche der einfachen Syenitporphyrgänge, ebenso wie sie im Fortstreichen in gemischte Gänge übergehen können, auch weiter nach der Tiefe hin, näher an ihrem Eruptionsherd, sich als gemischte Gänge darstellen.

Eine weitere, sehr wichtige Stütze für die Annahme einer Entstehung der gemischten Gänge aus einem einzigen Eruptivmagma erblicke ich ferner in einer an mehreren Stellen, in guten Aufschlüssen, beobachteten Erscheinung, die darin besteht, dass auch da, wo die gemischten Gänge nach oben hin sich auskeilen, das sauere Gestein der Gangmitte von dem Nebengestein des Ganges durch das basische Salbandgestein getrennt ist. Das letztere schliesst also wie eine Hülle — (Heim spricht in dem oben citirten Werke von 1798, auf S. 111 u. S. 182, mehr divinatorisch als auf Grund wirklicher Beobachtungen, von einem »Ueberzug«, einer »Schale«) — den Gang ein, trennt den Kern des Ganges von dem Salband.

---

[1]) Z. B. bei dem Gang »Elmenthal-Süd, welcher bei Elmenthal, am südwestlichen Ende des Dorfes das im Profil 5 angegebene Verhalten zeigt, weiter östlich dagegen im Trusenthal, wie die Kartenskizze 6 (i. M. 1 : 5000) angiebt, nur als einfacher Gang entwickelt ist.

Das Vorhandensein von einfachen, entweder nur mit dem basischen Gangmelaphyr oder nur mit dem sauren Granitporphyr gefüllten Gängen würde dafür sprechen, dass solche Gesteine, wie sie sonst als Spaltungsproducte eines in seiner Zusammensetzung zwischen beiden stehenden Magmas auf den Gängen entstanden, auch bereits in grösserer Tiefe, etwa innerhalb des Eruptionsherdes, durch Differenzirungen aus ähnlichen Magmen erzeugt und von Zeit zu Zeit, von einander getrennt, in Spalten injicirt werden konnten. Es ist auch leicht möglich, dass das in dem Eruptionsherd gebildete Magma an verschiedenen Stellen des Herdes zu verschiedenen Zeiten der eruptiven Thätigkeit eine etwas andere Zusammensetzung hatte, und würden sich hieraus die oben erwähnten Schwankungen, welche die Ganggesteine in ihrer chemischen und mineralogischen Zusammensetzung zeigen, recht wohl erklären lassen.

Diese eben versuchte Erklärung hat viele Vorzüge vor der Annahme mehrerer von einander getrennter Eruptionsherde. Immerhin aber könnte man, nach dem Vorgange von Bunsen, auch an einen (vielleicht tiefer gelegenen) basischen (Melaphyrherd) und an einen (etwa höher gelegenen) sauren (Granitporphyr-) Eruptionsherd denken, und die Syenitporphyrgänge ebenso wie die gemischten Gänge, auf zwei sich mit einander mischende Magmen, ein basisches (Gangmelaphyr-) und ein saures (Granitporphyr-Magma), zurückführen. Was speziell die gemischten Gänge anlangt, so würde man dann für diese annehmen müssen, dass sie zuerst mit den basischen Magmen gefüllt wurden und noch, ehe dieses sich vollständig verfestigt hatte, das sauere eindrang. War das letztere im Stande, das erste vollständig einzuschmelzen (was z. B. bei Voraussetzung eines sehr weit nach oben sich erstreckenden Ganges nicht gerade leicht erklärlich und wahrscheinlich ist), so konnte diese Mischung beider Magmen Syenitporphyr liefern; wurde das basische Magma nur theilweise eingeschmolzen, so konnten beim Erstarren, unter gewissen, oben näher angedeuteten Bedingungen, gemischte Gänge entstehen.

Dass die Eruptionen, welche die Gänge gefüllt haben, nicht gleichzeitig stattfanden, sondern lange Zeit hindurch sich öfter

wiederholt haben, wird durch die Thatsache bewiesen, dass die einfachen und gemischten Gänge, wenngleich sie im Allgemeinen dasselbe Streichen, ein vorherrschend westnordwestliches, beobachten, sich doch an einzelnen Stellen gegenseitig durchsetzen. So wird im Trusenthal ein gemischter, von Granitporphyr und Melaphyr erfüllter Gang (»Buchenberg-Süd«), von einem anderen gemischten, von Syenitporphyr und Melaphyr gebildeten Gang (dem Trusenthaler Hauptgang)[1], und an den Pulverköpfen bei Hohleborn ein von Granitporphyr und Syenitporphyr erfüllter gemischter Gang von einem Granitporphyr-Melaphyrgang durchsetzt.

Jedenfalls besitzen — das folgt unzweideutig aus den geologischen Aufnahmen der Section Schmalkalden — die gemischten Gänge nahezu das gleiche Alter wie die einfachen Melaphyrgänge, von welchen ich oben erwähnt habe, dass sie noch bis in das Unter-Rothliegende hineinsetzen. Es gehören demnach nicht nur die gemischten, sondern auch die einfachen, mit Granitporphyr oder mit Syenitporphyr gefüllten Gänge, wenigstens zum grossen Theil, dem Rothliegenden an, und haben wir in den in dieser Formation auftretenden Eruptivlagern die zu den erwähnten Ganggesteinen zugehörigen Deckengesteine zu erblicken. Der Quarzporphyr ist demnach das Aequivalent des Granitporphyrs, der quarzfreie Orthoklasporphyr das Aequivalent des Syenitporphyrs, der Melaphyr (Palatinit) das Aequivalent des Gangmelaphyrs (bezw. Diabasporphyrits), der Porphyrit das Aequivalent des Dioritporphyrits (Gangporphyrits). Auch diese Beziehungen sollten durch die oben in Vorschlag gebrachten Benennungen angedeutet werden.

Es erübrigt noch darauf aufmerksam zu machen, dass die im Granit und Gneiss bezw. Glimmerschiefer, Quarzitschiefer, Hornblendeschiefer etc. aufsetzenden Gänge keinerlei auffallende Contactwirkungen im Nebengestein hervorgerufen haben; ich betone

---

[1]) Vergl. die Kartenskizze 6 vom unteren Trusenthal auf der Tafel V. Die Gänge sind im Verhältniss zum Maassstab der Karte (1 : 5000) zu breit gezeichnet.

dasselbe ganz besonders, weil mehrfache Angaben in der Litteratur vorhanden sind, denen zufolge man sehr bemerkenswerthe Veränderungen im Nebengestein erwarten sollte.

Die hier nur angedeuteten, zum grössten Theil nicht näher erörterten Verhältnisse hoffe ich demnächst in einer umfangreicheren Bearbeitung aller von mir untersuchten Gänge der Section Schmalkalden, deren Zahl mehr als 70 beträgt, genauer darlegen zu können.

Strassburg, den 12. Februar 1888.

Bemerkungen zu dem Funde eines Geschiebes mit Pentamerus borealis bei Havelberg.

Von Herrn **F. Wahnschaffe** in Berlin.

Bei der geologischen Aufnahme des Blattes Havelberg fand ich ein Geschiebe, welches aus mehreren Gründen von Interesse sein dürfte. Erstens gehört dasselbe in dem mittleren Gebiete des norddeutschen Flachlandes zu den verhältnissmässig seltenen Vorkommnissen, sodann ist sein Heimathsgebiet ein so eng begrenztes, dass die daraus herzuleitenden Findlinge als treffliche »Leitblöcke« für die eiszeitliche Transportrichtung angesehen werden können und drittens gewinnt es dadurch an Bedeutung, dass es einem Geschiebemergel entstammt, dessen Lagerung sich genau feststellen liess.

Durch das Vorkommen zahlreicher zusammengehäufter Schalen von *Pentamerus borealis* Eichw. erweist sich das in Frage stehende Geschiebe als zur obersilurischen Borealis-Zone gehörig, welche nach Friedrich Schmidt über der Jörden'schen Schicht liegt und von ihm als G 2 bezeichnet worden ist. Es besteht aus einem grobkrystallinischen, weissgrauen Kalk, in welchem die durch eine bemerkenswerthe Dicke sich auszeichnenden Schalen eingebettet sind. Ihre Oberfläche ist gleichmässig gewölbt und glatt: bei einigen Exemplaren sieht man eine schwache schmale Einsenkung längs der Mittellinie der grösseren Klappe sich hinabziehen. Das Geschiebe stimmt sowohl in seiner petrographischen

Beschaffenheit, als auch hinsichtlich der Ausbildung der Schalen ganz und gar mit den Handstücken überein, welche ich im Frühjahr 1887 in Estland in einem Steinbruche des Pentamernskalkes bei Kammarika unweit der Station Rakke sammelte.

Zum Verständniss für den Fundort des Geschiebes ist eine kurze Darlegung der geologischen Verhältnisse bei Havelberg erforderlich. Die dortige Diluvialhochfläche bricht sowohl nach Süden gegen das vereinigte Oder-Weichselthal als auch nach Westen gegen die breite Thalebene des alten Elbthales in steilen Gehängen ab, an deren Fusse die Havel unmittelbar entlang fliesst.

Diese Gehänge bestehen in der Umgebung von Havelberg zu unterst aus einem blaugrauen, thonigen und nicht sehr blockreichen Geschiebemergel, welcher mehrfach in den Gruben nördlich von Havelberg aufgeschlossen ist. Zufolge einer in Havelberg in der Lehmgrube des Herrn Otto Kirchner ausgeführten Tiefbohrung ruht dieser untere Geschiebemergel auf einem blaugrauen Tertiärthon, der bei 126 Meter noch nicht durchsunken wurde und nach meiner Auffassung zum Septarienthon zu rechnen sein dürfte. Ueber dem blaugrauen Geschiebemergel folgt meist ohne Zwischenlagerung ein gelbrother Geschiebemergel, welcher viel blockreicher ist, als der darunter liegende und hinsichtlich seiner Färbung mit dem rothen Geschiebemergel der Altmark übereinstimmt. Oestlich der Elbe war letzterer bisher noch nicht in grösserer Ausdehnung bekannt. Berendt[1]) hat ihn als ein »vielfach durch eine gewisse Steinarmuth sich auszeichnendes Gebilde« gekennzeichnet. Dies gilt, wie gesagt, nicht für den rothen Geschiebemergel von Havelberg und auch nur theilweis für denjenigen der Altmark. Es geht dies aus den Mittheilungen Gruner's[2]) hervor, welcher von dem rothen altmärker Geschiebemergel des Blattes Schinne folgendes schreibt: »Die von ihm eingeschlossenen Geschiebe erreichen bisweilen erstaunliche Zahl und

[1]) G. Berendt, Zur Geognosie der Altmark. Unterschiede in den geognostischen Verhältnissen derselben gegenüber denen der Mark Brandenburg. (Jahrb. d. Königl. geol. Landesanstalt für 1886. Berlin 1887. S. 106.)

[2]) H. Gruner, Erläuterungen zu Blatt Schinne S. 23.

Grösse und sind besonders die Höhen der vom Woltersberg und den Ortschaften Grünwulsch, Darnewitz und Steinfeld eingeschlossenen Gebiete damit wie besät; sie bilden hier ein förmliches Riesenpflaster, das man aber seit Jahren im Interesse der Bodencultur mehr und mehr zu zerstören eifrig bemüht ist. Von der Art und dem Umfang dieser Geschiebe erlangt man am besten durch Besuch der in der Nachbarschaft von Kläden und Steinfeld noch intact erhaltenen zahlreichen sogenannten Hühnengräber Aufschluss«. In ähnlicher Weise ist von demselben Autor[1]) der rothe Geschiebemergel des Blattes Lüderitz folgendermaassen beschrieben worden:

»Die in ihm und seinen Verwitterungsproducten, dem Lehm und lehmigen Sande auftretenden Geschiebe, mit denen sie bisweilen wie bespickt erscheinen, oder die auch vereinzelt, aber oft von über Kubikmeter Grösse auftreten, sind im Laufe der Zeit, je näher an den Dörfern, desto mehr ausgegraben und zum Fundament der Wohnhäuser oder auch zum Oberbau der Wirthschaftsgebäude benutzt worden, wodurch oftmals eine wahre Musterkarte der aus dem Norden stammenden Abarten krystallinischer Gesteine entstand«. Auch Scholz[2]) sagt von Blatt Gardelegen und Klinke: »Der Geschiebemergel des unteren Diluviums führt seinen Namen nach den zahlreich in ihm vorkommenden Geschieben der verschiedensten Grösse, sodass man der gewöhnlich vorkommenden Art desselben auch den Namen Blocklehm beigelegt hat. Er besitzt eine eigenthümlich röthliche Färbung und wird desshalb zum Unterschiede vom gemeinen auch rother altmärkischer Geschiebemergel genannt«. Dagegen hebt er allerdings mehrfach hervor, dass der stellenweise den rothen Geschiebemergel unterlagernde graue meist sandiger und steinreicher ist als der erstere, während nach Gruner auf den Blättern Lüderitz und Schinne das umgekehrte Verhältniss stattfindet.

Was nun die Gegend von Havelberg anlangt, so finden sich an einigen Stellen des Gehänges, besonders in der Nähe des

---

[1]) H. Gruner, Erläuterungen zu Blatt Lüderitz S. 18 u. 19.

[2]) M. Scholz, Erläuterungen zu Blatt Gardelegen S. 18, desgl. zu Blatt Bismark S. 16.

nördlich von der Stadt gelegenen Dorfes Toppeln einige Punkte, wo die zuoberst liegende Geschiebemergelbank eine sehr ausgeprägt rothe Farbe besitzt. Der Umstand, dass der graue und der rothe Mergel oft in einer geraden Linie und unter deutlicher Wahrnehmbarkeit einer Ablösungskluft von einander getrennt sind, sowie auch der soeben hervorgehobene deutliche Unterschied im Geschiebereichthum bestimmt mich dazu, hier nicht anzunehmen, dass die obere Bank durch Oxydation der unteren blaugrauen entstanden sei, sondern dass hier, ebenso wie westlich der Elbe, zwei dem Alter nach verschiedene Grundmoränen vorliegen. Diejenigen der Altmark sind von BERENDT beide dem Unterdiluvium zugewiesen worden, worauf ich noch später zurückkommen werde. Meine Annahme wird ferner unterstützt durch den ungleichen Kalkgehalt, welchen die Mergel besitzen, obgleich man allerdings auf die eine vorliegende Untersuchung nicht zuviel Gewicht legen darf. Die mit dem SCHEIBLER'schen Apparate ausgeführten Kohlensäurebestimmungen gaben auf Calciumcarbonat berechnet folgendes Resultat:

Rothe obere Schicht aus der Wolf'schen Grube am Steilgehänge bei Schmokenberg.

Erste Bestimmung	18,36 $CaCO_3$
Zweite Bestimmung	18,34 »
Durchschnitt	18,35 $CaCO_3$.

Graue untere Schicht aus der Wolf'schen Grube am Steilgehänge bei Schmokenberg.

Erste Bestimmung	23,43 $CaCO_3$
Zweite Bestimmung	23,12 »
Durchschnitt	23,27 $CaCO_3$.

Für die Trennung spricht ausserdem noch der Umstand, dass sich in dem Einschnitt am Havelberger Dom, sowie in der weiteren Fortsetzung des Gehänges nach Osten zu zwischen die beiden Geschiebemergel geschichtete Bänke von Grand und Sand einschieben.

Vom Rande aus senkt sich die Hochfläche allmählich nach Nordosten zu und die obere Bank des Geschiebemergels, welche mit ihren Verwitterungsproducten bei Havelberg in einer ungefähr 2 Kilometer breiten Zone die Oberfläche bildet, verschwindet unter z. Th. mächtigen Ablagerungen von geschichteten Sanden und Granden, welche unter Berücksichtigung der Auffassung über die Lagerungsverhältnisse am linken Elbufer [1]) bei der Kartirung von mir zum unteren Diluvium gestellt worden sind.

Was nun das Vorkommen des Geschiebes mit *Pentamerus borealis* betrifft, so stammt dasselbe aus einem Steinhaufen, der am Rande der Ziegeleigrube zwischen Havelberg und Toppeln sich nahe bei der am nördlichsten gelegenen Ziegelei befand. Die Geschiebe sind aus den beiden in der Grube aufgeschlossenen Geschiebemergeln ausgelesen, doch war nach den dem Borealiskalk anhaftenden Mergelresten zu schliessen, dass derselbe in der oberen rothen Bank gelegen haben muss.

Bekanntlich bildet der Borealiskalk nach Schmidt's [2]) Untersuchungen eine schmale, nicht mehr als 15 Fuss Mächtigkeit besitzende Zone, welche sich durch ganz Estland aus der Gegend nördlich vom Peipus-See bis nach Hapsal hinzieht und auch auf der benachbarten Insel Dagö noch ihre weitere Fortsetzung findet. Sehr wahrscheinlich war das Vorkommen dieser Zone nicht nur auf dieses Gebiet beschränkt, sondern sie setzte sich weiter nach Westen in die Ostsee hinein fort.

Ueber die Verbreitung des Borealiskalkes als Geschiebe giebt Ferd Roemer [3]) in seiner Lethaea erratica eine umfassende Zusammenstellung. Darnach ist er durch die Untersuchungen von Roemer, Jentzsch und Noetling in Ost- und Westpreussen mehrfach nachgewiesen. Auch in der Provinz Posen wurde er bei Meseritz und Bromberg gefunden, während er in der bereits

[1]) Vergl. das von G. Berendt gegebene Profil vom hohen Steilufer südlich des Städtchens Arneburg. Jahrb. d. geol. Landesanstalt für 1886, S. 105.

[2]) Friedr. Schmidt, Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten nebst geognostischer Uebersicht des ostbaltischen Silurgebietes. St. Petersburg 1881.

[3]) Palaeontologische Abhandlungen, herausgegeben von Dames und Kayser. Bd. II, Heft 5, S. 322 u. 323.

genauer durchforschten Provinz Schlesien an verschiedenen Orten vorkommt. Weiter nach Westen zu in der Provinz Brandenburg gehören Geschiebe von Borealiskalk entschieden zu den Seltenheiten. ROEMER erwähnt ein solches von Sorau im Regierungsbezirk Frankfurt a. d. O., welches sich im Breslauer Museum befindet, sowie auf Grund einer Mittheilung BEYRICH's ein handgrosses Stück, das bei Rixdorf gefunden ist. Ferner machte mich Herr SCHRÖDER auf ein ebenfalls handgrosses, in der Sammlung der Königlichen geologischen Landesanstalt befindliches Stück aufmerksam, welches die Bezeichnung »Berlin, Milecki'sche Sammlung« führt. Schliesslich erwähnt DAMES [1]) zwei bei Berlin, im Grunewald und bei Rüdersdorf, durch A. KRAUSE gefundene Exemplare. Dieselben befinden sich in der Sammlung des Letzteren und wurden mir freundlichst zur Untersuchung überlassen. Es sind Stücke von der ungefähren Grösse eines Hühnereies, die in ihrer petrographischen Beschaffenheit vollkommen mit dem Havelberger Funde übereinstimmen. Von besonderer Wichtigkeit war mir die Mittheilung des Herrn KRAUSE, dass das Rüdersdorfer Geschiebe von ihm in einem Haufen von Steinen gefunden wurde, die aus dem im Alvenslebenbruche den Schaumkalk direct überlagernden Oberen Geschiebemergel ausgelesen waren. Das Stück aus dem Grunewald lag an der Oberfläche; seine Herkunft aus dem Oberen Geschiebemergel ist hier ebenfalls sehr wahrscheinlich, da derselbe mit seinen Verwitterungsresten bis in den Grunewald hineinreicht. Die dort auf dem Unteren Diluvialsande vereinzelt vorkommenden Blöcke sind als die Residua des in der Abschmelzperiode zerstörten Geschiebemergels anzusehen. Die Fundorte in Holstein sind nach MEYN Schulau und nach GOTTSCHE's [2]) Angabe Seegeberg, Tarbeck, Bornhoeved und wahrscheinlich auch Lauenburg. Ferner wurde das Geschiebe bei Lüneburg in Hannover

[1]) W. DAMES, Uebersicht über die in der Umgebung Berlins beobachteten Sedimentärgeschiebe. (Erläuterungen zur geolog. Uebersichtskarte der Umgegend von Berlin im Maassstabe 1 : 100,000. Berlin 1885, S. 106 Anmerkung.)

[2]) GOTTSCHE, Die Sedimentär-Geschiebe der Provinz Schleswig-Holstein. Yokohama 1883, S. 23.

und nach Martin's Angabe bei Jever und Essen in Oldenburg gefunden. Das westlichste Vorkommen findet sich in Holland, wo bei Groningen zuerst durch Ferd. Roemer [1]) und später durch Martin [2]) mehrere Stücke nachgewiesen wurden, sodass Letzterer sogar vier verschiedene Modificationen unter den Borealiskalken der dortigen Gegend aufgestellt hat. In dem ganzen Gebiet zwischen Berlin und Lauenburg-Lüneburg war das Geschiebe bisher nicht bekannt, sodass der Fund bei Havelberg eine ziemlich grosse Lücke ausfüllt und den Zusammenhang zwischen den Fundpunkten bei Berlin und in Holstein herstellt.

Bei keinem der bisher im westlichen Theile Norddeutschlands gefundenen Borealisgeschiebe ist das Alter der Schicht, aus der es stammt, aus der Literatur bekannt geworden, ja in den meisten Fällen ist es sogar nicht einmal möglich gewesen, zu bestimmen, aus welcher Schicht das betreffende Stück herrührt. Bei dem Havelberger Fund liess sich zwar die Diluvialschicht mit Sicherheit feststellen, aber das Alter derselben ist nach meiner Auffassung noch immer fraglich.

Die über dem rothen Geschiebemergel bei Havelberg und der entsprechenden Bildung der Altmark vorkommenden geschichteten Sande und Thone bieten nach meiner Ansicht an sich keine zwingende Nothwendigkeit dar für ihre Zurechnung zum Unterdiluvium, welche durch Berendt, Klockmann [3]) und Scholz [3]) vertreten wird. Die Entstehung derartiger geschichteter Absätze über dem oberen Geschiebemergel während der Abschmelzperiode der zweiten Vereisung ist keineswegs undenkbar. Dazu kommt noch, dass der rothe Geschiebemergel der Altmark ebenso wie der obere der Mark eine ausgedehnte Verbreitung an der Oberfläche besitzt und in zusammenhängender Decke grosse Flächen beispielsweise von den Blättern Bismark,

[1]) F. Roemer, Die Versteinerungen der silurischen Diluvialgeschiebe von Groningen in Holland. N. Jahrb. f. Min. etc. Jahrg. 1858, S. 269 u. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1862, S. 596.

[2]) K. Martin, Niederländische u. Nordwestdeutsche Sedimentärgeschiebe etc. Leiden 1878, S. 21 u. 22.

[3]) Jahrbuch d. Königl. geol. Landesanstalt für 1882. Berlin 1883, S. LII u. L.

Schinne, Lüderitz und zum Theil auch von Klinke bedeckt, während ein blaugrauer durch die Kartirung unterschiedener Geschiebemergel in tieferem Niveau darunter sich findet.

Das vereinzelte Auftreten von Geschieben des Borealiskalkes im westlichen Glacialgebiete beweist, dass ein Transport sicher auf Estland zurückzuführender Gesteine im norddeutschen Flachlande in ost-westlicher Richtung stattgefunden haben muss. Ist nun bereits während der ersten Vereisung eine solche Transportbewegung in ost-westlicher Richtung anzunehmen? Diese Annahme wird in gewisser Hinsicht ausser durch die Borealisgeschiebe noch durch das häufige Vorkommen von Ålandsgeschieben im westlichen Deutschland auf dem Hümmling bei Börges und bei Haselünne [1]), sowie in Holland bei Groningen und Neu-Amsterdam [2]) unterstützt. Auch erwähnt GOTTSCHE [3]) einen Ålandsrapakiwi aus dem Unteren Geschiebemergel von Kiel. Da es nun nach den Untersuchungen DE GEER's [4]) im südlichen Schonen den Anschein hat, dass die Ålandsgeschiebe in den unteren Moränen Südschonens gänzlich fehlen, also zur Zeit der ersten Vereisung ihren Weg nicht über Schweden genommen haben können, so sind hinsichtlich ihres Vorkommens im nordwestlichen Deutschland und in Holland zwei Möglichkeiten zu erwägen. Entweder fand schon zur Zeit der ersten Vereisung ein ost-westlicher Geschiebetransport in Norddeutschland statt, während zu gleicher Zeit ganz Schonen bis zu Meereshöhen von 225 Meter von einem älteren baltischen Eisstrome [5]) in Südost-

---

[1]) Nach einer freundlichen Mittheilung F. KLOCKMANN's, welcher Ålandsgeschiebe einmal auf dem Hümmling bei Börges und dann auch noch bei Haselünne (2 Meilen östlich von Meppen), eingebettet in entschieden unterem Mergel, auffand.

[2]) VAN CALKER, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1884, S. 718 u. 1885, S. 796.

[3]) l. c. Tab. I. Transport-Richtungen von Geschieben des unteren Geschiebemergels von Kiel (incl. Bülk, Labö, Ellerbeck). No. 5.

[4]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1885, S. 205 und G. DE GEER, Beskrifning till Kartbladet Lund (S. G. U. Ser. Aa, No. 92). S. 41 u. 55—57.

[5]) Der zuerst von A. G. NATHORST auf Blatt Trolleholm (Sv. Geol. Und. Ser. Aa, No. 87) durch die Auffindung von Glacialschrammen in der Richtung S. 25—30° O., sowie durch das Vorkommen von baltischen Geschieben vermuthete

Nordwest-Richtung überschritten wurde, oder die betreffenden Diluvialablagerungen im westlichsten Norddeutschland gehören nicht dem unteren, sondern dem oberen Diluvium an.

Diese letztere Annahme dürfte jedoch bis auf Weiteres auf grösseren Widerstand stossen, als die erstere, denn in letzter Zeit ist auf Grund der Arbeiten Klockmann's die Anschauung immer mehr herrschend geworden, dass die Ablagerungen der ersten Vereisung eine beträchtlich grössere Ausdehnung nach Westen zu besitzen, als die der zweiten, und jüngst hat Lorié [1]) gestützt auf seine sorgfältigen Untersuchungen in den Niederlanden ausgeführt, dass dort nur Ablagerungen der ersten Vereisung, also nur unterdiluviale vertreten seien. Aus diesem Grunde bekämpft er auch die Ansicht de Geer's, dass sich die zweite Vereisung ursprünglich nach Groningen erstreckt haben könnte, was Letzterer aus dem Vorkommen estländischer Geschiebe im Hondsrug gefolgert hatte [2]).

Klarheit kann in die Auffassungen über die Transportrichtungen nur durch fortgesetzte vergleichende Untersuchungen der Geschiebeführung der verschiedenaltrigen Geschiebemergel im nordwestlichen Deutschland gebracht werden, denn im östlichen und mittleren Theile Norddeutschlands zeigen wahrscheinlich die Grundmoränen der beiden Glacialperioden keinen Unterschied hinsichtlich der Herkunft ihrer Geschiebe, worauf schon de Geer hingewiesen hat.

Bei dem engbegrenzten Heimathsgebiete des Borealiskalkes und der leichten und sicheren Bestimmbarkeit des Geschiebes wäre es von grosser Wichtigkeit, immer genau das Alter der Ablagerung festzustellen, welche dasselbe einschloss. Aus einer grossen Anzahl solcher Beobachtungen lassen sich dann vielleicht

---

ältere baltische Eisstrom ist neuerdings namentlich durch die Arbeiten H. Lundbohm's und G. de Geer's mit ziemlicher Sicherheit nachgewiesen worden. Vergleiche H. Lundbohm, Om den äldre baltiska isströmmen i södra Sverige. (Geol. Fören. Förhandl. No. 115, Bd. X, 1888, S. 157—189.)

[1]) J. Lorié, Contributions à la géologie des Pays-Bas II, III. Haarlem 1887, S. 102.

[2]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1885, S. 195.

interessante Schlüsse ableiten über die Transportrichtungen der Geschiebe während der einzelnen Abschnitte der Eiszeit.

Es ist möglich, dass man für Norddeutschland zur Zeit der ersten Vereisung bei grösster Mächtigkeit des Landeises im Allgemeinen eine nord-südliche radial sich ausbreitende Richtung des Geschiebetransportes annehmen kann, jedoch mit Ablenkungen nach West bei Beginn dieser Periode, als das Eis noch nicht die Mächtigkeit besass, um den von den deutschen und russischen Küstengebieten ausgeübten Widerstand überwinden zu können. Dagegen spricht vieles dafür, dass das Eis in der Periode der zweiten Vereisung, in welcher es nicht die Mächtigkeit und Ausdehnung wie in der ersten erlangte, vorherrschend eine ost-westliche Bewegungsrichtung besessen haben mag. Es ist jedoch auch möglich, dass die Verhältnisse für Norddeutschland viel verwickelter liegen als für Schweden, wo die Geschiebeführung der oberen und unteren Moränen deutliche Unterschiede in Betreff der Herkunft des Materials zeigt.

Zur Frage der Oberflächengestaltung im Gebiete der baltischen Seenplatte.

Von Herrn **Felix Wahnschaffe** in Berlin.

Die mit der Oberflächengestaltung des baltischen Landrückens im engsten Zusammenhang stehende Seenfrage ist in den letzten Jahren vielfach Gegenstand eingehender Erörterung gewesen. Die Versuche, die Entstehung dieser Seen zu erklären, gehen fast alle von der erodirenden Thätigkeit des Wassers aus und knüpfen meist an die Abschmelzperiode des Inlandeises an. Zuerst hat G. Berendt diesen Weg [1]) beschritten, indem er die Pfuhle als Riesenkessel deutete und ferner ausführte, dass die Seenbildung [2]) der Berliner Gegend, in Uebereinstimmung mit den ebenso hoch und höher gelegenen Gegenden Mecklenburgs und Pommerns, stets und ausnahmslos in engster Verbindung mit der Rinnenbildung stehe. Er sieht in den Seen jene Theile der nordsüdlichen Schmelzwasserrinnen, welche durch allmähliche Senkung, bezw. durch Zurückbleiben bei allgemeiner Hebung des Gesammtplateaus in diese relativ tiefere Lage gekommen sind.

---

[1]) G. Berendt, Ueber Riesentöpfe und ihre allgemeine Verbreitung in Norddeutschland. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1880, S. 56.

[2]) G. Berendt u. W. Dames, Geognostische Beschreibung der Umgegend von Berlin. Zur Erläuterung d. geol. Uebersichtskarte d. Umgegend von Berlin im Maassstabe 1 : 100,000. 1880, S. 27 u. 28. 1885, S. 24 u. 26.

Klockmann[1]) schloss sich diesen Ansichten an, indem er Sölle, Rinnen und Seen als nur dem Grade nach unterschieden auffasste und ihre Entstehung der Abschmelzung der zweiten Vereisung zuschrieb. Hiervon nimmt er jedoch diejenigen Seen aus, welche eine nordwestliche Längserstreckung besitzen und desshalb von ihm mit Rücksicht auf die gleiche Erstreckung des mecklenburgischen Landrückens für Faltenseen gehalten werden, d. h. für Wasserausfüllungen der Thäler und tiefsten Einsenkungen der Diluvialdecke, deren Entstehung durch die orographische Beschaffenheit des Untergrundes bedingt sei.

Nach Jentzsch[2]) wirkte der abhobelnden, ausgleichenden Thätigkeit des sich auf fester Unterlage fortschiebenden Eises gleichzeitig die erodirende Kraft subglacialer Wasser entgegen. Durch das wechselseitige Ineinandergreifen beider Ursachen entstand angeblich jenes charakteristische vielgestaltige Relief, welches wir als Moränenlandschaft bezeichnen und dessen integrirenden Bestandtheil die Seen bilden. Die subglacialen Schmelzwasser vermochten, wenn das Eis bis auf den Wasserspiegel herabreichte, nach dem Princip des Fliessens in geschlossenen Röhren unter mehr oder minder hohem Druck streckenweise »bergauf« zu laufen, konnten demnach auch Sand und Schlamm, selbst grössere Geschiebe »bergauf« transportiren und Wannen aushöhlen, die uns als Seen erscheinen. Diese Ansicht ist jedoch von Jentzsch[3]) neuerdings wieder wesentlich modificirt worden, sodass er jetzt Seen und Seenthäler auf tektonische Linien zurückführt, die einer Erosion

[1]) F. Klockmann, Die geognostischen Verhältnisse der Gegend von Schwerin. (Archiv d. Vereins der Freunde der Naturgesch. in Mecklenburg, Heft XXXVI, 1883, S. 22—25.) — Die südliche Verbreitungsgrenze des oberen Geschiebemergels und deren Beziehung zu dem Vorkommen der Seen und des Lösses in Norddeutschland. Jahrb. d. Kgl. Pr. geol. Landesanstalt für 1883. Berlin 1884, S. 256.

[2]) A. Jentzsch, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1884, S. 699—702. — Das Profil der Eisenbahn Konitz-Tuchel-Laskowitz (Jahrb. d. Kgl. Preuss. geol. Landesanstalt für 1883. Berlin 1884, S. 563—564). — Beiträge zum Ausbau d. Glacialhypothese (ibid. für 1884. Berlin 1885, S. 519).

[3]) A. Jentzsch, Ueber die neueren Fortschritte der Geologie Westpreussens. Schriften d. naturforsch. Gesellsch. zu Danzig. N. F. Bd. VII, Heft 1, 1888, S. 23—25.

unterworfen waren. Früher sah auch er in den Seen einen Uebergang zwischen Pfuhlen und Rinnen.

Am ausführlichsten ist dieser Gegenstand bisher von F. E. Geinitz[1]) behandelt worden, welcher die Entstehung der Hauptmasse der Seen, sowie der Teiche, Sümpfe, Torfmoore, Kessel und Sölle Mecklenburgs auf die postglaciale Abschmelzperiode zurückführt. Das durch das Abschmelzen des Diluvialgletschers in ungeheuren Massen gelieferte Wasser soll bei seiner Bewegung und seinem Abfluss in sehr kurzer Zeit die Bodenumformungen im norddeutschen Diluvialgebiete verursacht haben. Diese verhältnissmässig plötzlichen Erosions- und Denudationswirkungen machten sich im Gebiete der Seenplatte nicht durch horizontal strömende Gewässer, sondern hauptsächlich durch vertikal wirkende Stromschnellen und Wasserfälle geltend, deren erodirende Thätigkeit Geinitz mit dem Namen »Evorsion« belegt hat.

Penck[2]) wollte die gesammte Oberflächengestaltung des preussisch-pommerschen Landrückens als Ausdruck recenter Veränderungen in den Gefällsverhältnissen der Flüsse ansehen, welche am Schluss der Eiszeit dem nördlich von der Seenplatte gelegenen Eisrande zuströmten, bei dem gänzlichen Verschwinden desselben aber in Folge der dadurch bewirkten Veränderung der Geoidfläche in ihren völlig ausser Betrieb gesetzten Thälern zu Seen wurden. Er hat jedoch in seinem neuesten Werke[3]) diese Hypothese zu Gunsten der Geinitz'schen Ansicht aufgegeben.

Da die geologische Kartirung eines Theiles der uckermärkischen Seenplatte mir die Ueberzeugung verschafft hat, dass die Entstehung der Oberflächenformen nicht einzig und allein auf die erodirende Wirkung der postglacialen Abschmelzwässer zurück-

---

[1]) F. E. Geinitz, Ueber die Entstehung der mecklenburgischen Seen. (Archiv des Vereins der Freunde d. Naturgeschichte Mecklenburgs.) — Die Seen, Moore und Flussläufe Mecklenburgs. Güstrow 1886.

[2]) A. Penck, Ueber Periodicität der Thalbildung. (Verhandl. d. Ges. für Erdkunde. Berlin 1884, S. 19.)

[3]) A. Penck, Das deutsche Reich. S. 508—509. (Unser Wissen von der Erde. Länderkunde des Erdtheils Europa. I. Theil. Erste Hälfte. Herausgeg. von A. Kirchhoff.)

geführt werden darf, so werde ich im Nachstehenden die Resultate meiner Untersuchungen über diesen Gegenstand mittheilen.

Die westlich von Prenzlau gelegene Gegend von Boitzenburg in der Uckermark stellt durch ihren eigenthümlichen Landschaftscharakter einen Typus für die Oberflächengestalt der baltischen Seenplatte dar. Bezeichnend für dieses Gebiet ist einmal eine bedeutende Erhebung über den Ostseespiegel, welche hier im Durchschnitt 80—90 Meter beträgt, in einzelnen Punkten jedoch Höhen von 120 Meter erreicht; ferner eine ausgedehnte Oberflächenverbreitung des Geschiebemergels, sowie ein rascher Wechsel der Höhenunterschiede innerhalb der Diluvialhochfläche, hervorgerufen durch das Auftreten zahlreicher Sölle oder Pfuhle und grösserer Bodeneinsenkungen. Hierzu kommt als wesentliches Merkmal das Vorhandensein vieler, theils grösserer, theils kleinerer Seen, welche entweder durch Rinnen mit einander in Verbindung stehen oder auch als abflusslose Becken in die Hochfläche eingesenkt sind. Endlich erhält dieses Gebiet durch das Auftreten scharf markirter Geschiebewälle ein ganz besonderes Interesse. All' die angeführten Erscheinungen verleihen der Gegend den typischen Charakter einer Moränenlandschaft von grösster Mannigfaltigkeit der Formen, wie sie uns Desor, Zittel und Andere so trefflich geschildert haben.

Die eigenthümliche Oberflächengestalt der Uckermark erregte bereits im vorigen Jahrhundert die Aufmerksamkeit Silberschlag's [1]), welcher die Pfuhle und Kessel für Kratere hielt, aus denen Sand und Feldsteine hervorgeschleudert worden seien. Er schreibt darüber folgendes:

»Von Boitzenburg aus mochte ich hingehen und hinschauen, wohin ich wollte, lauter Kraters mit Heerlagern von Steinen umringet und endlich fand gar, dass die ganze Uckermark aus lauter Kratern bestehe. Da erblickt man Reviere von ganzen Meilen im Umfange, wo Kraters in Menge anzutreffen sind.«

Die ganze Gegend von Boitzenburg zeigt allerdings innerhalb der aus Geschiebemergel gebildeten Hochfläche einen Reichthum

[1]) J. E. Silberschlag, Geogenie oder Erklärung der mosaischen Erderschaffung nach physikalischen und mathematischen Grundsätzen. Berlin 1780. Erster Theil. S. 10.

an cisternenartigen Pfuhlen und mehr noch an unregelmässig gestalteten Bodendepressionen, der geradezu erstaunlich ist. In den meisten Fällen sind die letzteren hier nicht in eine gleichmässig ebene Platte eingesenkt, sodass man ihr Vorhandensein erst wahrnimmt, wenn man unmittelbar an dieselben herantritt, vielmehr ist der grösste Theil der Hochfläche derartig wellig und kuppig modellirt, dass derselbe ganz den Eindruck eines wogenden Meeres macht. Dies hat Silberschlag auf einer dem erwähnten Buche beigegebenen Tafel nicht richtig zur Darstellung gebracht. Er umgiebt seine »Krater« mit ringförmigen Wällen, welche einer ebenen Fläche aufgesetzt sind, während in Wirklichkeit die grosse Mehrzahl der uckermärkischen Pfuhle jene zahllosen Bodeneinsenkungen zwischen den eng zusammentretenden, regellos angeordneten kurzen Bodenwellen und isolirten Kuppen der Hochfläche darstellen. Sie sind zum Theil mit Wasser, am häufigsten jedoch mit Torfablagerungen von meist über 2 Meter Mächtigkeit erfüllt und haben dort, wo mehrere solcher mulden- und wannenförmigen Depressionen mit einander verschmelzen, sehr unregelmässige und verzerrte Formen.

Obwohl der bedeutende Einfluss der postglacialen Schmelzwasser des Eises auf die Oberflächengestaltung der Seenplatte keineswegs in Abrede gestellt werden soll, so ist hier doch noch ein anderer Umstand in Betracht zu ziehen, von welchem das Relief der Geschiebemergelplateaus in hervorragender Weise abhängig ist, nämlich die mannigfach gegliederte Oberfläche der diluvialen Basis des Geschiebemergels [1]).

[1]) Die Streichungsrichtung des baltischen Höhenrückens wird in ihren Hauptzügen durch den älteren Flötzgebirgskern bedingt sein, dagegen sind die Einzelheiten der Oberflächenformen im Grossen und Ganzen davon unabhängig. Es ist allerdings nicht unwahrscheinlich, dass die orographische Beschaffenheit des tieferen Untergrundes, wie Klockmann annimmt, für das Vorkommen einzelner Seen maassgebend gewesen ist. Bei dieser Gelegenheit möchte ich noch einen Irrthum von E. Geinitz (Die mecklenburgischen Höhenrücken [Geschiebestreifen] und ihre Beziehungen zur Eiszeit, S. 65 Anmerk. 4) in Betreff meiner Auffassung über die Entstehung des baltischen Landrückens berichtigen. Geinitz führt mich als Vertreter der Berendt'schen Ansicht an, dass der Rand des zurückweichenden abschmelzenden Landeises den Landrücken wallartig emporgepresst habe. Ich habe jedoch in meiner Arbeit: Ueber einige glaciale Druckerscheinungen im norddeutschen Diluvium, S. 579 die Berendt'sche Auffassung nur citirt, im Uebrigen jedoch

Die Begründung dieser Annahme führt uns zu der Betrachtung der Seen, welche durch ihr Verhältniss zu den sie umgebenden Ablagerungen Anhaltspunkte für ihre Entstehung geben.

Der in ausgedehnten Flächen auftretende Geschiebemergel hat nach den vorhandenen Aufschlüssen und Bohrungen zu urtheilen eine durchschnittliche Mächtigkeit von 3—5 Meter. Das Liegende bildet überall ein meist grandig ausgebildeter geschichteter Diluvialsand, dessen Oberfläche sehr unregelmässig gestaltet sein muss, da er zuweilen in hohen Kuppen den Geschiebemergel durchragt. Da sich nun der letztere von 120 Meter Meereshöhe auf der Hochfläche ohne Unterbrechung bis zu 70 Meter an die Ränder der Seen hinabzieht, so deutet dies darauf hin, dass er sich bereits vorhandenen Vertiefungen bei seiner Ablagerung angeschmiegt hat. Wären alle die Seen, welche Geinitz als »Evorsionsseen« zusammenfasst, einzig und allein durch die vertikale Erosion der Abschmelzwasser entstanden, so würde bei der verhältnissmässig geringen Mächtigkeit des Geschiebemergels die Denudation desselben eine so vollständige gewesen sein, dass der darunter liegende Diluvialsand überall an den Seerändern zu Tage treten müsste. Wo das Letztere der Fall ist, wie z. B. am Haus-See und schmalen Lucin-See bei Feldberg haben wir es allerdings mit einer am Ende der Eiszeit stattgehabten Erosion der Schmelzwasser zu thun.

Unter den Seen des Blattes Boitzenburg ist eine langgestreckte gewundene Form nicht selten, woraus mir hervorzugehen scheint, dass dieselben als die zum Theil erhaltenen Reste alter Rinnen anzusehen sind, welche in dem mit Grand und Sand beschütteten Vorlande des vorrückenden Landeises als Wasserläufe glacialen Alters vorhanden waren. Hierher rechne ich vor allen Dingen den Haus-See bei Hardenbeck, der eine ostwestliche Längserstreckung besitzt und sich aus einem tief nach Süd und einem flach nach Nord gewölbten Bogen zusammensetzt. Die den Ge-

---

diejenigen Störungen des Untergrundes, welche ich durch Glacialdruck erkläre, auf das vorrückende Inlandeis zurückgeführt, da ich der Ansicht bin, dass dasselbe in Folge seiner grösseren Mächtigkeit und seines steileren Randes weit eher dazu befähigt war, als das abschmelzende. Auf die Entstehung des baltischen Landrückens bin ich damals überhaupt nicht eingegangen.

schiebemergel unterlagernden grandigen und geröllführenden Sande sind die Absätze der dem Inlandeise entströmenden Gletscherflüsse, welche, wie dies von Keilhack [1]) bei den isländischen »Sandr« beschrieben wurde, wegen der wechselnden Menge des Schmelzwassers und wegen ihrer grossen aufschüttenden Thätigkeit immerfort bestrebt sind, ihre Betten zu verlegen, sodass durch tief eingeschnittene Rinnen und beträchtliche Aufschüttungen die Landschaft einen hügeligen Charakter erhält. Dieses Hügelland überschritt das Eis, indem es seine Grundmoräne den Oberflächenformen anpasste, die Rinnen zum Theil durch Erosion vertiefte oder auch in anderen Fällen durch Zuschüttung zum Verschwinden brachte. Dass die vorrückenden Eismassen einen bedeutenden Druck auszuüben vermochten, zeigt sehr deutlich eine nördlich von Boitzenburg gelegene Grandgrube, deren östliche Wand ganz aus Geschiebemergel besteht, während die Sohle der Grube den unterlagernden Sand erkennen lässt und die Westwand ebenfalls durchweg aus demselben gebildet wird. Diese Lagerung lässt sich nur durch eine starke Aufpressung der Sandschichten erklären, welche sich auch dadurch zu erkennen giebt, dass der Geschiebemergel keilförmig in den Sand hineinragt.

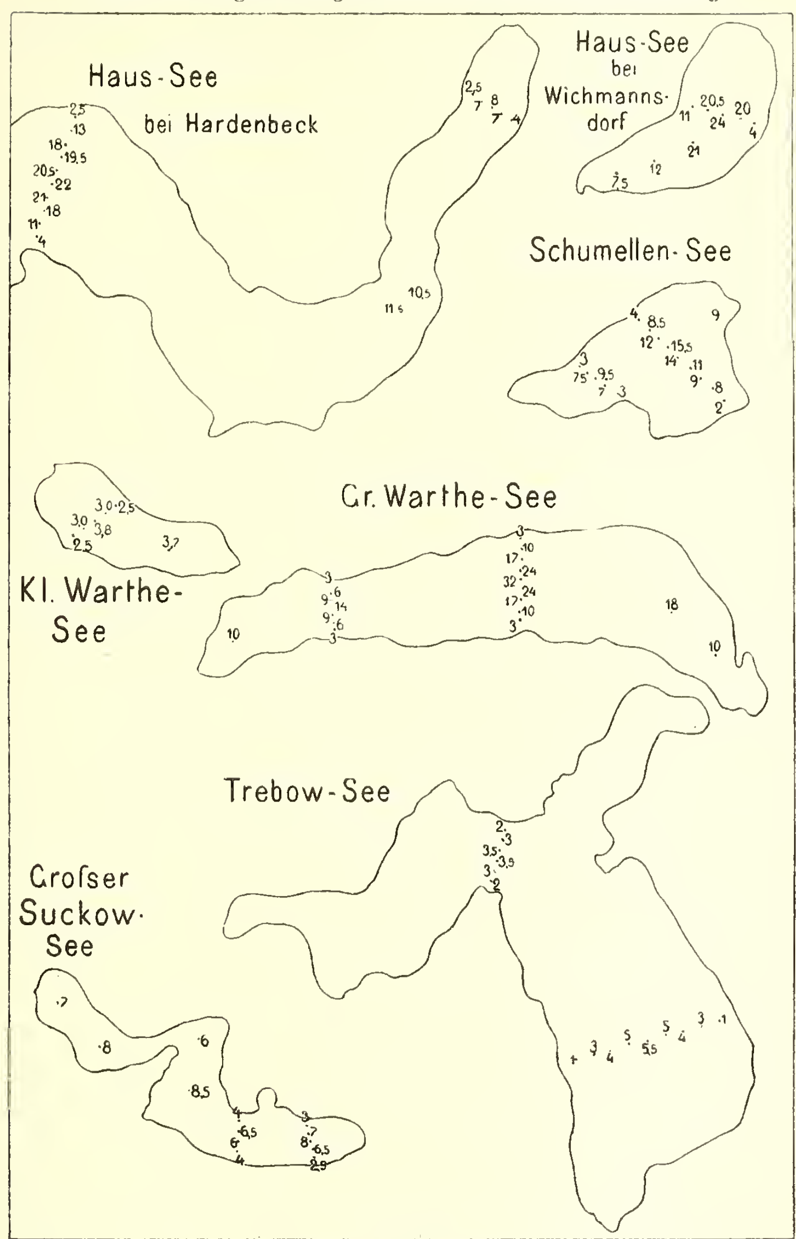
Andere Seen der Boitzenburger Gegend haben eine mehr oder weniger ovale Gestalt und sind entweder ganz abflusslos, wie der Haus-See bei Wichmannsdorf, oder werden durch theils breitere, theils schmalere Rinnen mit anderen verbunden. Dass diese Rinnen jünger sein können als die Seebecken, ist schon früher von mir [2]) hervorgehoben worden; sie gehören zum Theil der Abschmelzperiode an und wurden in diesem Falle durch Schmelzwasser verursacht, welche den schon vorhandenen Bodeneinsenkungen folgten. Dadurch wurde auch wahrscheinlich das lokale Hervortreten unterdiluvialer Sande an den Rändern sonst ganz im Geschiebemergel liegender Seen veranlasst.

---

[1]) K. Keilhack, Vergleichende Beobachtungen an isländischen Gletscher- und norddeutschen Diluvial-Ablagerungen. (Jahrb. d. Kgl. Pr. geolog. Landesanstalt für 1883. Berlin 1884, S. 164.)

[2]) F. Wahnschaffe, Ueber einige glaciale Druckerscheinungen im norddeutschen Diluvium. (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1882, S. 600 und 601.)

Tiefenlothungen einiger Seen auf Blatt Boitzenburg.



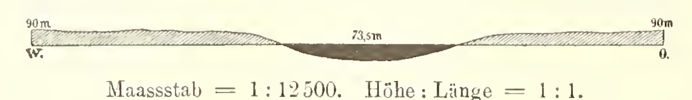
Maassstab 1 : 25000.

Was die Tiefe der Seen anlangt, so habe ich einige Lothungen ausgeführt, deren Resultate die beigefügte Abbildung S. 157 enthält. Die nachgenannten Seen zeigten folgende Maximal-Tiefen:

Haus-See südlich von Hardenbeek	22	Meter
Schumellen-See	15,5	»
Haus-See bei Wichmannsdorf . .	23	»
Kleiner Suckow-See	3	»
Mittlerer Suckow-See	8	»
Grosser Suckow-See	8	»
Kuhzer See [1]	10	»
Trebow-See [1]	5,5	»
Grosser Warthe-See [1]	32	»
Kleiner Warthe-See [1]	3,8	»

Dass diese Seen nicht ausgestrudelte, lochartige Vertiefungen darstellen, zeigt am besten ein Profil durch eins der tieferen Seebecken.

Profil durch den Haus-See bei Wichmannsdorf.



Maassstab = 1 : 12500. Höhe : Länge = 1 : 1.

Der Haus-See bei Wichmannsdorf, durch welchen dasselbe gelegt ist, besitzt keineswegs vom Rande aus nach dem tiefsten Punkte zu steil-abgeböschte Kesselwände, sondern erscheint, im gleichen Längen- und Höhenverhältniss dargestellt, als eine ganz flache Mulde. Als solche würden auch zum grossen Theil die von Geinitz gegebenen Seeprofile erscheinen, wenn nicht ihr Höhenmaass zehnfach übertrieben worden wäre.

Dieselben Oberflächenverhältnisse, wie sie die Uckermark zeigt, sind auch durch H. Schröder [2]) vom masurischen Höhen-

---

[1]) Diese Lothungen wurden auf meine Veranlassung von Herrn Culturtechniker Töllner ausgeführt. — Der Grosse und Kleine Warthe-See liegen in einem Sandgebiete.

[2]) H. Schröder, Jahrb. d. Kgl. Pr. geol. Landesanstalt für das Jahr 1885. Berlin 1886, S. xciv.

rücken geschildert. Er schreibt in einer Mittheilung über die Aufnahme des südlichen Theiles der Section Krekollen und der Section Siegfriedswalde in Ostpreussen: »Die »Durchragung« ist die über das Bereich der genannten Sectionen hinaus charakteristische Lagerungsform. Sie bedingt wesentlich das eigenthümlich zerrissene Bild der »Moränenlandschaft«, die nicht durch Erosion einer gleichmässig ebenen Geschiebemergelfläche nach Ablagerung derselben entstanden ist, sondern zum grossen Theil schon durch die Oberkante der unterdiluvialen Sande und Grande angedeutet wird. Die ungleichmässige Anhäufung der durch die Gletscherwässer abgelagerten Sande und die gleichzeitig wirkende Erosion sind die primären Ursachen für die Entstehung von Höhendifferenzen, welche die Veranlassung zu Durchragungen gaben; die darüber gleitende Moräne hat nur die specielle Ausführung der schon in allgemeinen Grundzügen gegebenen Gestaltung des Terrains übernommen, namentlich insofern, als ihr Eigengewicht und das der ehemals über ihr ruhenden Eismassen durch Druck und Schub die Oberfläche noch complicirter gestaltete, als sie ohnehin schon war.«

Vom Zainsee auf Blatt Rössel theilt derselbe Autor [1]) mit, dass die jetzige Senke desselben in grossen Zügen unterdiluvial vorgebildet sei, dass sie dann nach Ablagerung des Oberen Geschiebemergels stark erodirt und durch alluviale Thonmergel zum grossen Theil wieder ausgefüllt wurde. Auch berichtet er über Aufpressungen von Diluvialschichten.

Es liegt mir fern, die Bildung der Seen einseitig beurtheilen zu wollen; alle diejenigen, welche Abschnittsprofile an ihren Steilrändern zeigen, werden den postglacialen Abschmelzwassern ihre Entstehung verdanken oder durch dieselben vertieft und erweitert sein. Es kommen sicher auch »Evorsionsseen« im Sinne von Geinitz vor. Viele Seen dagegen der näheren Umgebung von Boitzenburg, wie der Mellen-See, Krewitzer See, Haus-See südlich von Hardenbeck, Schumellen-, Krienkow-, Suckow-See, der Haus-See bei Wichmannsdorf, Trebow- und Kuhzer See, sowie

---

[1]) Jahrb. d. Kgl. Pr. geol. Landesanstalt für 1886. Berlin 1887, S. xc.

der Fürstenauer See und Wootzen-See bei Fürstenhagen zeigen jenes Hinabgehen des Geschiebemergels bis an ihre Ränder und deuten dadurch an, dass die erste Anlage zu ihrer Entstehung älter ist als der Geschiebemergel. Sie können demnach nicht zu den »Evorsions-Seen« gerechnet werden, welche nach Geinitz als Kessel-Seen sehr verschiedener Grösse die Hauptmasse der mecklenburgischen Seen ausmachen sollen. Nach ihm kommen in Mecklenburg ausser den Evorsionsseen noch einige Senkungs- und Stau- (Fluss-)Seen vor, dagegen sollen Moränen-Seen, bei welchen er allerdings nur an solche denkt, die durch Endmoränenabsperrung entstanden sind, hier nicht nachweisbar sein. Auch Penck [1]) sagt von den Seen der Seenplatte, dass sie nicht als Moränen-Seen gelten könnten, »denn anstatt sich zwischen die einzelnen Endmoränen zu drängen, zerschneiden sie dieselben; anstatt sich von Ost nach West zu erstrecken, besitzen sie eine deutlich ausgesprochene Nord-Süd-Richtung«. Trotzdem können wir einen, wie ich glaube, nicht unbeträchtlichen Theil der Seen des baltischen Landrückens als echte Moränen-Seen bezeichnen. Durch die unregelmässige Lagerungsform der unterdiluvialen Sande und Grande und die darüber gebreitete Grundmoräne, welche den Höhen und Tiefen folgte und das vielgestaltige Relief noch mannigfach beeinflusst hat, wurde eine für die Ansammlung grosser Wassermassen günstige Oberflächengestalt dargeboten und so Veranlassung zur Bildung zahlreicher Seen gegeben. Viele mit Torf erfüllte Einsenkungen, welche die tieferen Theile der Geschiebemergelhochfläche einnehmen, sind ursprüngliche Depressionen der Grundmoräne und als solche kleine erloschene Moränen-Seen oder -Weiher.

Lüddecke [2]) hat bereits bei der Aufzählung der Gebiete, welche eine auffallende Seen-Häufung im Verein mit Moränenlandschaft zeigen, den östlichen Theil der norddeutschen Niederung erwähnt und damit ihre Seen den Moränen-Seen zugerechnet. Er

---

[1]) A. Penck, Ueber Periodicität der Thalbildung.

[2]) R. Lüddecke, Ueber Moränenseen. Halle 1881, S. 12 u. 41.

hielt jedoch eine endgültige Erklärung ihrer Entstehung noch nicht für möglich, während er bei dem Eingehen auf die lokalen Verhältnisse der lombardischen Tiefebene, der schweizerischen Ebene und der schwäbisch-bayerischen Hochebene zeigte, dass in diesen Gebieten die Endmoränen auf das Vorkommen und die Vertheilung der Moränen-Seen von wesentlichem Einfluss gewesen sind. Die Endmoränen-Seen der ober-bayerischen Hochebene sind auch kürzlich von GEISTBECK [1]) in ihrem Verhältniss zu den concentrisch geordneten Moränenzügen eingehend geschildert worden. Die von mir beschriebenen uckermärkischen Seen dagegen gehören einer Grundmoränenlandschaft an und müssen daher als Grundmoränen-Seen unterschieden werden.

Die von DAMES [2]) geäusserte Ansicht, dass sich ein Theil der Schmelzwasser in Bodenvertiefungen ansammelte und nach dem gänzlichen Verschwinden des Eises als Seen zurückgeblieben ist, trifft auf die von mir geschilderten Seen zu. Für die Vermuthung VON KOENEN's [3]), der auch ganz kürzlich JENTZSCH [4]) beigetreten ist und nach welcher die Bildung der heutigen norddeutschen Flussläufe und Seen mit Rücksicht auf die vorherrschende Nordwest- und Südnord-Richtung in ursächlichen Zusammenhang mit postglacialen Dislokationen und Einstürzen zu bringen sei, habe ich bisher bei den von mir näher untersuchten Seen keine Anhaltspunkte in den Lagerungsverhältnissen gefunden.

Der Charakter der Moränenlandschaft wird noch vervollständigt durch das Vorkommen einer Endmoräne und der mit ihr im engsten Zusammenhange auftretenden Ablagerungen.

---

[1]) A. GEISTBECK, Die Seen der deutschen Alpen. (Mittheilungen d. Vereins für Erdkunde zu Leipzig 1884.)

[2]) W. DAMES, Die Glacialbildungen der norddeutschen Tiefebene. (Sammlung gemeinverständlicher Vorträge, herausgeg. v. VIRCHOW u. FR. VON HOLTZENDORFF, Heft 479, S. 39.)

[3]) A. VON KOENEN, Ueber das Verhalten von Dislokationen im nordwestlichen Deutschland. (Jahrb. d. Kgl. Pr. geol. Landesanstalt für 1885. Berlin 1886, S. 83.)

[4]) A. JENTZSCH, Ueber die neueren Fortschritte der Geologie Westpreussens. (Schriften d. naturf. Ges. zu Danzig. N. F. Bd. VII, Heft 1. 1888. S. 23 und 24.)

Ganz entsprechend dem Joachimsthaler Geschiebewall tritt in den östlichen Theil des Blattes Boitzenburg eine schmale, wallartige, 4—5 Meter betragende Erhebung ein, deren weitere Fortsetzung auf den Nachbarblättern bereits festgestellt ist; jedoch ist die Kartirung noch nicht soweit fortgeschritten, um den näheren Verlauf angeben zu können. Auf Blatt Boitzenburg hat dieser Geschiebewall ein südost-nordwestliches Streichen. Er besteht aus einer Packung von theilweis grossen Blöcken, von denen mehrere einen Durchmesser von einem Meter und darüber besitzen. Sein Zusammenhang ist kein völlig lückenloser. Zuerst wird er von der tiefen Rinne im Boitzenburger Thiergarten unterbrochen, setzt sich jedoch noch in einigen kleineren Kuppen jenseit derselben fort. Hier fand sich ein graues Granitgeschiebe von bedeutendem Umfange, dessen über der Erde befindlicher Theil 5,6 Meter Länge, 4,3 Meter Breite und 2 Meter Höhe besitzt. Nordwestlich von diesen Kuppen ist der Geschiebewall auf eine grössere Erstreckung unterbrochen, findet sich jedoch in der Zerweliner Haide wieder, woselbst er in mehrere parallele schmale Hügelrücken aufgelöst ist. Grosse Blöcke treten überall auf der Spitze oder am Abhange dieser Kämme hervor. Ein auf der Grenze zwischen Jagen 3 und 4 auf dem Kamme liegendes Geschiebe von rothem, grobflaserigen Gneiss war 2,5 Meter breit, 2,3 Meter lang und ragte 1,3 Meter aus der Erde hervor.

Die Blöcke sind namentlich in der Zerweliner Haide vielfach mit Moos überkleidet und geben der Gegend oft ganz und gar den Charakter einer Granitregion, in welcher das anstehende Gestein wollsackähnliche Verwitterungsformen zeigt. Schon Silberschlag hat die Steinpackung der Wälle, die er, da sie zuweilen pfuhlartige Vertiefungen einschliessen, für Ringwälle von Kratern hielt, richtig beobachtet und in einem Profil der Gegend von Naugarten zur Darstellung gebracht. In der Umgebung des Geschiebewalles treten kuppige Kames-artige Grandhügel als Umrandung desselben auf, welche in einem Aufschlusse deutliche Schichtung zeigten und als das durch die Schmelzwasser ausgespülte und zu Kegeln aufgeschüttete Endmoränenmaterial anzusehen sein dürften. Hieran schliesst sich eine breite Zone grandiger geröllführender Sande.

Als Abflussrinne der bei ihrem Absatz thätigen Schmelzwasser ist die mit Sand und Grand erfüllte Einsenkung anzusehen, welche sich in nordost-südwestlicher Richtung von der Sandzone bei Zerwelin abzweigt und in einem Bogen westlich von Hardenbeck in das Becken des Haus-Sees einmündet. Dass wir es bei dem Geschiebewall mit einer Endmoräne zu thun haben, welche gebildet wurde, als das Eis in jener Gegend längere Zeit stationär war, können wir mit Sicherheit annehmen, besonders da das Vorkommen im Zusammenhange mit den von Berendt untersuchten endmoränenartigen Wällen der Liepe-Joachimsthaler Gegend zu stehen scheint. Diese Wälle unterscheiden sich deutlich von den geschiebereichen Partieen des Geschiebemergels, die auch in der Boitzenburger Gegend mehrfach vorkommen, und sind daher nicht als Geinitz'sche »Geschiebestreifen« aufzufassen. Wir haben in der Boitzenburger Gegend eine Grund- und eine Endmoränenlandschaft als neben einander vorkommende getrennte Typen; die erstere ist durch die stark wellige Geschiebemergeldecke und zahlreiche Pfuhle und Seen, die zweite durch scharf markirte Geschiebewälle, Grandkuppen und Grandflächen charakterisirt.

Auf das Alter des Geschiebewalles und sein Verhältniss zum Geschiebemergel will ich hier noch nicht näher eingehen, da es dazu noch weiterer Forschungen in jener Gegend bedarf. Ich bemerke jedoch, wie ich dies auch in den Mittheilungen über die Aufnahmen im uckermärkischen Arbeitsgebiete ausgesprochen habe, dass ich der Ansicht zuneige, die Bildung des Geschiebemergels und des Geschiebewalles in die Periode der zweiten Vereisung zu verlegen. Die Frage konnte vorläufig ausser Acht gelassen werden, da es sich in obigen Ausführungen darum handelte, die verschiedenen geologischen Factoren festzustellen, welche die Oberflächengestaltung der baltischen Seenplatte beeinflusst haben.

Pseudoseptale Bildungen in den Kammern fossiler Cephalopoden.

Von Herrn **Henry Schröder** in Berlin.

(Hierzu Tafel VI—VIII.)

Secundäre Pseudosepta, d. h. zwischen den normalen Kammerscheidewänden befindliche septenähnliche Membranen und damit zusammenhängende Erscheinungen, sind unter allerdings sehr verschiedenartiger Benennung und Deutung von WOODWARD [1]), BARRANDE [2]), DEWITZ [3]), HOLM [4]) und Anderen mehrfach bei Orthoceren und auch theilweise gewundenen Nautiliden beschrieben. Faltungen derselben hat zuerst BARRANDE und alsdann unter dem Terminus »Längswände« MASCKE [5]) bei *Lituites lituus* MONTF. und *Orthoceras* cf. *dimidiatum* angegeben, später wies sie dann DEWITZ [6]) an seinem *Orth. Berendti* nach. Beide letztere Autoren haben jedoch die tiefere Bedeutung dieser Erscheinung nicht näher untersucht oder wenigstens nichts Genaueres darüber veröffentlicht. NOETLING [7]) beschrieb dann die »Verticallamellen« bei *Lit. lituus* näher, ohne sich auf eine Deutung einzulassen, und HOLM [8]) brachte eine ähnliche

---

[1]) Quart. Journ. geol. Soc. XII, 1856 p. 378.

[2]) Syst. sil. du centre de la Boh. II, 4, p. 264 sqq.

[3]) Zeitschr. f. d. ges. Naturw. Halle III, 3, 1878, S. 295 u. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. XXXII, 1880, S. 386.

[4]) Palaeontol. Abhandl. herausgegeb. von DAMES und KAYSER III, 1, S. 17 ff.

[5]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. XXVIII, 1876, S. 51.

[6]) Ibid. XXXII, 1880, S. 389.

[7]) Ibid. XXXIV, 1882, S. 184.

[8]) l. c. S. 22.

Erscheinung unter der Bezeichnung »Pseudoseptalfalten« bei Lituiten aus der Gruppe des *Ancistroceras undulatum* Boll zu unserer Kenntniss. Das Auftreten der Verticallamellen auf den Steinkernen von *Orth. Berendti* wird von Noetling und Holm als eine ähnliche Erscheinung kurz berührt, aber nicht näher in Erwägung gezogen. Diese Lücke auszufüllen war ursprünglich der Zweck vorliegenden Aufsatzes; um jedoch für eine Deutung eine möglichst breite Basis zu schaffen und um allgemeinere Gesichtspunkte zu gewinnen, stellte sich die Nothwendigkeit heraus, die in der Literatur beschriebenen Erscheinungen einer nochmaligen Betrachtung resp. Untersuchung zu unterwerfen.

Das mir zu diesem Zwecke zu Gebote stehende Material sind grösstentheils ost- und westpreussische Geschiebe, die mir durch die Güte der Herren Proff. Drr. Liebisch und Branco und des Herrn Dr. Jentzsch zur Bearbeitung überlassen wurden, wofür ich meinen verbindlichsten Dank auszudrücken, an dieser Stelle mir erlaube. Aus der alten Klöden'schen, in dem Besitz des Preussischen geologischen Landesmuseums befindlichen Sammlung liegen mit dem Etiquette »Tempelhof« einige Sternkerne vor, welche die für die Gruppe des *Orth. Berendti* charakteristische Verticalfurche tragen, im Uebrigen aber sehr abgerieben und schlecht erhalten sind. Einige neuere Funde von Lituiten mit den genannten Eigenthümlichkeiten, welche auch dem Landesmuseum angehören, sind ebenfalls benutzt.

Herr Dr. Beushausen, dem ich meine Beobachtungen an *Orth. Berendti* mittheilte, machte mich darauf aufmerksam, dass ähnliche Erscheinungen an Orthoceren des Spiriferensandsteins beschrieben, aber bisher nicht gedeutet sind. Das hierher gehörige, in der geologischen Landesanstalt und dem Universitätsmuseum vorhandene Material, welch' letzteres mir von Herrn Prof. Dames bereitwilligst zur Verfügung gestellt wurde, habe ich gleichfalls verwerthen können.

Aus den über die Bildung der Pseudosepta gemachten Beobachtungen schien mir der Schluss hervorzugehen, dass die von Barrande beschriebene »Troncature normale ou périodique de la coquille« in die gleiche Reihe der Erscheinungen gehöre. Um

nicht auf Barrande's Beschreibungen und Abbildungen allein angewiesen zu sein, wandte ich mich durch die gütige Vermittlung von Herrn Geheimrath Hauchecorne an Herrn Prof. O. Novák in Prag mit der Bitte, mir die Barrande'schen Originale zur Ansicht zu senden. Meiner Bitte wurde mit grosser Liberalität gewillfahrt und fühle ich mich genanntem Herrn zu ausserordentlichem Danke verpflichtet.

A. Beobachtungen über Pseudosepta.

Lituites lituus Montf., **Lituites (Ancistroceras) undulatus** Boll., **Lit. (Ancistr.) Torelli** Remelé, **Lit. (Ancistr.) Bolli** Rem., **Orthoceras (Rhynchoceras) Damesi** Dewitz, **Orth. (Rhynchoc.) tenuistriatum** Rem., **Orth. conicum** His.

Obwohl das mir vorliegende Material eine namhafte Erweiterung des von meinen Vorgängern thatsächlich Beobachteten nicht ermöglicht, halte ich es dennoch, schon um die angewandte Nomenclatur zu erläutern, für angemessen, mit den in der Ueberschrift genannten Formen zu beginnen, sehe jedoch von jeder speciellen Beschreibung ab und verweise deshalb auf die Ausführungen Dewitz'[1]), Noetling's[2]) und Holm's[3]). Bei einem Vergleich meiner Darstellung mit den genannten Autoren wird man auf Differenzen in der Bezeichnungsweise stossen, die sich im Verlauf des Aufsatzes erklären werden.

Secundäre Wandbildungen treten im Lumen der Luftkammer hier in zwiefacher Weise auf.

1) Am häufigsten findet sich namentlich bei *Lituites lituus* Montf. die von Mascke zuerst beobachtete, dann von Noetling näher beschriebene Pseudoseptenbildung. Man kann hier (Taf. VIII, Fig. 2) in jeder Luftkammer eine hintere, den Ansatzring der Septa und der concaven Fläche des hinteren Septums (sp) von

---

[1]) Zeitschr. f. d. ges. Naturw. Halle III, 3, 1878, S. 295 und Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. XXXII, 1880, S. 386.

[2]) l. c. S. 184.

[3]) l. c. S. 17.

einer vorderen, der convexen Fläche des vorderen Septums (sa) auflagernde Kalkspathlamelle unterscheiden; die erstere bezeichne ich als die hintere (κπ), welche eigentlich aus einem ringförmigen und einem horizontalen Theil besteht, die letztere als die vordere (κα) Horizontallamelle. Beide sind nach innen von dem mit Gesteinsmasse ausgefüllten Lumen der Kammer durch Membranen getrennt, die zwar in dem Anschliff als solche nicht hervortreten, aber sich bei Exemplaren, an denen die Kalkspathlamellen von der Ausfüllungsmasse abgesprungen sind, als feine erdige Häutchen deutlich abheben. Diese Membranen sind die Pseudosepta (σπ und σα). Sie convergiren nach den vorderen Ecken jeder Luftkammer und spitzen sich dort zwischen den an einander tretenden Horizontallamellen aus. Auf der Siphonalseite, bei *Lit. lituus* genau in der Mediane, sind diese Membranen in einer schmalen, radiären Zone unterbrochen, von welcher aus sie sich, die hintere nach vorne und innen, die vordere nach hinten zu einer parallelwandigen Falte bis zum Sipho einstülpen und denselben, soweit er häutig war, zangenartig, soweit er verkalkt war, ringförmig umgeben. Dadurch, dass der Raum zwischen den eingestülpten Membranen durch Kalkspath von bräunlicher Farbe ausgefüllt ist, entsteht die Verticallamelle (υ)[1], die die vordere und hintere Horizontallamelle mit einander verbindet und von dem ringförmigen Theil der hinteren Lamelle bis zum Sipho (allerdings nur auf der Siphonalseite) durchgeht. Die innere Wandung jeder Kammer erscheint so mit einer krystallinischen Schicht ausgekleidet, von der aus einseitig eine von vorne nach hinten durchgehende Lamelle das Lumen der Kammer bis zum Sipho durchsetzt. Hat es der Zufall gefügt, dass die Kalkspathlamellen abgesprungen sind, so zeigt die Ausfüllungsmasse eine runzelige und buckelige Oberfläche; ausserdem treten mehr oder minder starke, anastomosirende, erhabene Linien auf, die nur als die Spuren von Gefässen gedeutet werden können.

---

[1]) Man vergleiche, um sich diese Verhältnisse klar zu machen, die auf Taf. VII, Fig. 2 u. 3 gegebenen Querschnitte von *Orth. Berendti*, wo die Verticallamelle in ähnlicher Weise entwickelt ist, und namentlich Noetling, l. c. Taf. XI, Fig. 6—8.

Auf Kosten der Gesteins-Ausfüllung werden die Kalkspathlamellen nach hinten zu allmählich dicker, bis sie fast das ganze Lumen der Kammer einnehmen, so dass die Gesteinsmasse ganz verschwindet und beide Pseudosepten, welche die Lamellen nach innen begrenzen, aufeinander liegen.

2) Bei der zweiten Ausbildungsweise der pseudoseptalen Mantelausscheidungen, wie sie namentlich an den breviconen Formen der Untergattung *Ancistroceras*, aber auch an dem longiconen *Lit. lituus*[1]) beschrieben ist, sind ebenfalls zwei pseudoseptale, deutlich als solche beobachtbare Membranen und Kalkspathlamellen vorhanden, die entweder direct aufeinander liegen oder durch einen Spalt, der mit dem Lumen des Sipho in Zusammenhang zu stehen scheint, von einander getrennt sind. Der mit Gesteinsmasse erfüllte Spalt wird nach dem Centrum weiter und keilt sich nach aussen zu spitz aus; je weiter nach vorne, um so weiter treten die Membranen von einander, bis sie zuletzt in nur geringer Entfernung von den normalen Septen der inneren Begrenzung der Kammer parallel laufen und so wie bei der ersten Ausbildungsweise als zwei deutlich getrennte Pseudosepta erscheinen. Das eigentlich Abweichende besteht bei dieser Entwicklung darin, dass, wenn beide Membranen im Uebrigen einander berühren, auf der Siphonalseite doch eine theilweise Spaltung stattgefunden hat. Denn von dem scheinbar einheitlichen Pseudoseptum, welches sich von der vorderen Ecke in circa halber Kammerhöhe ausspannt, ist die hintere Membran nach hinten, die vordere nach vorne gefaltet; die hintere Falte ist an die concave Fläche des hinteren normalen Septum und an den Ansatzring desselben, die vordere an die convexe Fläche des vorderen in einer radiären Linie angeheftet. Der Gegensatz beider Entwicklungen besteht also darin, dass sich in ersterem Falle die hintere pseudoseptale Membran nach vorne und die vordere nach hinten, im zweiten Falle die hintere Membran nach hinten und die vordere nach vorne faltet; ausserdem sind im zweiten die Faltenmembranen nicht parallel, sondern schliessen einen Raum von rhomboidischem Querschnitt ein.

---

[1]) Holm, l. c. Taf. V, Fig. 3.

Beide Erscheinungsweisen der pseudoseptalen Faltung treten an verschiedenen Individuen derselben Species und, wie es beobachtet ist, an verschiedenen Luftkammern derselben Individuen zugleich auf, worauf ich hier noch näher eingehen muss.

Bei *Lit. lituus* und *Torelli* haben Mascke und Noetling die Verticallamellen beobachtet und Holm erwähnt sie auch bei *Lit.* (*Ancistroc.*) *undulatus*; alle drei Species zeigen in anderen Individuen auch die mit firstartigen Falten versehene Form der Pseudoseptenbildung.

Holm hat offenbar auch an einem Individuum zugleich Pseudoseptalfalten und Verticallamellen beobachtet, denn er sagt[1]: »Bei einigen Exemplaren von *Ancistroceras undulatum* habe ich in einigen der letzten Luftkammern, die wie oft mit Steinmasse erfüllt sind, eine mehr oder weniger dicke, aus Kalkspath bestehende, einseitige Verticallamelle beobachtet. Dieselbe erstreckt sich die ganze Kammerhöhe vom Sipho bis zur Aussenwand entlang und nimmt ungefähr dieselbe Lage ein, wie die Pseudoseptalfalte in den angrenzenden Luftkammern.«

Nach der Beschreibung der Verticallamelle des *Lit.* (*Ancistroc.*) *Torelli* fährt Noetling[2]) fort: »In engem Zusammenhang mit der krystallinischen Auskleidungsschicht (d. h. den beiden Horizontallamellen) scheint die von Dewitz zuerst (?) und bis jetzt nur (?) bei diesem Genus beobachtete »Doppelkammerung« zu stehen. Bei obigem Exemplar zeigen nämlich zwei mit gelblich weissem, grobkrystallinischem Kalkspath erfüllte Kammern zwei dunklere Streifen, welche jederseits von der oberen (nach meiner Bezeichnungsweise vorderen) Kammerecke beginnend, in schräger Richtung nach rückwärts gegen die Mitte laufen, wo sie aber nicht mehr zu verfolgen sind. In der Nähe dieser Streifen konnte ich mit Hülfe der Nadel die Ausfüllungsmasse entfernen und hierbei ergab sich, dass die dunklen Streifen Querschnitte einer dünnen convexen (ringförmigen?) Lamelle (Membran?) darstellen, welche von der Seitenwand ausgehend, anscheinend nicht den ganzen Querschnitt überspannt, sondern in

[1]) l. c. S. 26.

[2]) Jahrb. d. Königl. geol. Landesanst. für 1883 S. 132.

der Mitte durchbrochen bleibt. An der Seitenwand verschmilzt diese Lamelle mit der krystallinischen Auskleidungsschicht der Kammern.« Diese Beobachtung kann ich an dem mir vorliegenden Original bis auf den letzten Passus bestätigen; betreffs desselben bemerke ich, dass sich die Lamelle, welche ich mit Holm pseudoseptale Membran nenne, vielmehr wie andere Pseudosepta bis an den äussersten Punkt der Kammerecke in vollständiger Unabhängigkeit von der krystallinischen Schicht verfolgen lässt. Ausserdem ist auf das Pseudoseptum einer der Kammern eine deutliche, firstartige Pseudoseptalfalte nach hinten aufgesetzt; derselben entspricht jedoch keine vordere Falte von gleichem Bau, denn von beiden Seiten der hinteren Pseudoseptalfalte gehen zwei parallele Linien senkrecht nach der vorderen normalen Kammerwand ab. Wir haben also an diesem Exemplare von *Lit. Torelli* typische Verticallamellen und deutliche Holm'sche Pseudoseptalfalten; in der Kammer, welche zum grossen Theil mit Gesteinsmasse erfüllt ist und die nur dünne Horizontallamellen besitzt, findet sich eine Verticallamelle, in der Kammer dagegen, die fast vollständig von den Horizontallamellen eingenommen wird, eine Pseudoseptalfalte. Es bestätigt sich also auch hier der Satz Holm's[1]): »Wenn die Luftkammern bei *Lit. lituus* in dem Theile des Gehäuses, wo die Pseudosepta und Pseudoseptalfalten vorzukommen pflegen, ganz oder zum Theil mit Gesteinsmasse erfüllt sind, so fehlen, ganz wie bei *Ancistroceras*, die Pseudosepta (in der Form, wie sie mit der Bildung der Pseudoseptalfalten verbunden ist), und es treten meist Verticallamellen auf.« Hieraus folgt der Schluss, dass ein Causalnexus zwischen Pseudoseptalfalten und späthiger Ausfüllung einerseits und zwischen Verticallamellen und dichter Ausfüllungsmasse andrerseits existirt. Derselbe erklärt sich einfach folgendermaassen: Die Pseudosepta mit ihren Vertical- und Horizontallamellen waren, wie weiter unten ausgeführt werden wird, schon vorhanden, als das Thier starb, die Schale auf den Meeresboden sank und mit Schlamm erfüllt wurde, der nur durch den Sipho in die Luftkammern eindringen konnte; das Eindringen war auch

[1]) l. c. S. 27.

nur dann möglich, wenn der hornigkalkige Theil des Sipho durchbrochen wurde und so eine directe Communication zwischen der umgebenden Schlammmasse und dem Kammer-Inneren hergestellt war. Wo nun Pseudosepta mit Holm'schen Falten entwickelt sind, treten dieselben meist ganz dicht aneinander und an den Sipho heran, wesshalb gar keine oder nur wenig Schlammmasse zwischen die pseudoseptalen Membranen eindringen konnte; wo dagegen Verticallamellen vorhanden sind, ist die Entfernung der pseudoseptalen Membranen bedeutend und die Verbindung mit dem Sipho-Lumen offener, wodurch hinreichender Kalkschlamm Zutritt hatte.

Aus der Thatsache, dass die beiden oben beschriebenen Ausbildungsweisen der Pseudosepta sowohl an gleichen Species und auch, was mehr sagen will, an demselben Individuum in hintereinander liegenden Luftkammern auftreten, folgt unzweifelhaft, dass sie beide nur als Modificationen desselben Vorganges zu betrachten sind. Jedoch darf man diese Abhängigkeit nicht so deuten wie Holm, der sagt[1]: »Sie (nämlich die Verticallamellen bei *Lit. lituus*) erscheinen mir jedoch eine den Pseudoseptalfalten entsprechende Bildung zu sein, da bei Zerstörung der das Pseudoseptum bildenden Membran Ueberreste derselben zwischen den Verwachsungslinien erhalten blieben. An und zwischen den hier befindlichen Membranen konnte Kalkspath sich absetzen«. Der in zahlreichen Kammern und zahlreichen Individuen in gleicher Weise beobachtete, ununterbrochene Zusammenhang der Membranen, welche die Verticallamelle einschliessen, mit den vorderen und hinteren Pseudosepten und die scharfen Linien und Winkel derselben, schliessen eine derartige Ableitung der Verticallamellen aus zerbrochenen Pseudoseptalfalten vollkommen aus.

Betreffs der mikroskopischen Beschaffenheit der Pseudosepta kann ich mich vollständig Holm[1]) anschliessen: »Weder die Septa noch die Begrenzungsschichten der Pseudosepta sind an meinen Dünnschliffen von bräunlicher organischer Substanz durchdrungen, wie es Dewitz beschreibt, sondern ganz hell durchleuchtend.

---

[1]) l. c. S. 27.

Die innere, von den Begrenzungsschichten eingeschlossene Schicht ist sehr unregelmässig. . . . . Bald fehlt sie ganz, bald ist sie unregelmässig, abwechselnd angeschwollen und wieder eingeschnürt. Ihre Beschaffenheit ist ebenso wechselnd. Sie besteht selten aus Kalkspath, ist vielmehr meist aus einer bräunlichen, undurchsichtigen Kalkmasse gebildet, welche wahrscheinlich nur von aussen eingedrungener Schlamm, mitunter vielleicht auch von organischer Substanz durchdrungene Kalkausscheidung ist. . . . . . Die Wände der Pseudoseptalfalte werden nur von einer einzigen sehr dünnen Schicht gebildet, welche den Begrenzungsschichten des Pseudoseptum entspricht. In ein paar Fällen habe ich den Zusammenhang zwischen den Begrenzungsschichten und der Wand der Pseudoseptalfalte verfolgen können«. Meine eigenen Beobachtungen haben mich überzeugt, dass die »innere Schicht der Hilfskammerwand Dewitz'« nichts als anorganische Ausfüllungsmasse ist und nichts mit den beiden »Begrenzungsschichten« derselben zu thun hat. Vielmehr sind letztere das Wesentliche und spreche ich daher auch dort, wo beide auf einander liegen, von zwei pseudoseptalen Membranen oder kurz von zwei Pseudosepten.

Orthoceras Berendti Dewitz.

Unsere durch Dewitz [1]) erlangte Kenntniss der Species *Orth. Berendti* beschränkt sich nur auf einige Steinkerne, die keinen genügenden Aufschluss über den Querschnitt, die Dickenzunahme und den normalen Verlauf der Nahtlinien geben; ferner war die Schale als »nur an einem Stück auf einem kleinen Theil erhalten und quergerieft« beobachtet. In allen diesen Punkten gestattet mir mein Material, unsere Kenntniss zu erweitern.

Das grösste Exemplar der vorstehenden Art ist bei Wehlau am Pregel gefunden und gehört dem Provinzial-Museum zu Königsberg i. Pr. an. Zwar zeigt es nicht die dem *Orth. Berendti* von Dewitz für specifisch eigenthümlich gehaltene Form der Kammer und auch nicht das Längsseptum, jedoch stimmt es in sonstigen

---

[1]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. xxxii, 1880, S. 389.

Beziehungen vorzüglich mit anderen überein, welche die genannten Eigenthümlichkeiten tragen.

Der Querschnitt ist elliptisch mit einem Verhältniss der Durchmesser von 4 : 5. Die Convergenz beträgt 1/6,25. Der Sipho liegt im grösseren Durchmesser der Ellipse und zwar der einen Seite etwas genähert, so dass sein Mittelpunkt von der Siphonalseite 12 Millimeter, von der Antisiphonalseite 17 Millimeter entfernt ist; sein Durchmesser beträgt in demselben Querschnitt fast 5 Millimeter, ist also immerhin im Vergleich mit anderen Orthoceren sehr bedeutend. Ein Längsschnitt durch den Sipho zeigt deutlich, dass *Orth. Berendti* echte Siphonalduten wie *Orth. regulare* besessen hat. Die Höhe der Kammern schwankt und zwar sind die hinteren höher als die vorderen, wie es schon mehrfach beobachtet ist, worauf ich aber hier noch besonders aufmerksam mache, da es für die Erklärung einzelner BARRANDE'scher Beobachtungen an *Orth. truncatum* von Wichtigkeit erscheint.

Grösster Kammerdurchmesser	Kammerhöhe
34 Millimeter	9,5 Millimeter
43,5 »	8 »
46,5 »	6 »

Die Kammernahtlinien sind nicht grade, sondern beschreiben auf den Seiten, wenn man die durch Sipho und Siphonalseite gelegte Ebene als Symmetrieebene nimmt, einen flachen nach hinten gewandten Bogen und treten dementsprechend in der Mediane nach vorne. Der undulirende Verlauf der Nahtlinien tritt an beiden Seiten nicht in gleich starker Weise auf, ebenso sind am anderen Ende auf der Antisiphonalseite die Nahtlinien abnormal nach der Flanke und vorne gezogen. Jedenfalls ist ein Theil der Sinusbildung der Nahtlinien und auch ein Theil der Ellipticität des Schalenquerdurchmessers auf Verdrückung zu schieben, zumal über die Siphonalseite deutliche Bruchlinien laufen.

Obwohl die Schale, welche auf der einen Seite anhaftet, stark abgerieben ist, lässt sich doch constatiren, dass die Oberfläche mit dichten, erhabenen Querlinien geziert war, von denen

5 auf einen Raum von 3 Millimeter vertheilt sind. Ihr Verlauf ist undulirend, aber gegen den Verlauf der Nahtlinien gerichtet und auf der Antisiphonalseite deutlich nach vorne vortretend.

Ein mit dem Etiquette »Ostpreussen« versehenes Exemplar (Taf. VI, Fig. 1) des Königsberger Mineralogischen Universitäts-Museum zeigt die Oberflächensculptur besser. Scharf zugehende Rippen sind durch flache Furchen von einander getrennt; beide bilden auf der nicht abgeriebenen Seite eine Hervorwölbung nach vorn und treten auf den Flanken zurück. Auf den Raum von 5 Millimetern kommen bei einem Schalendurchmesser von 22 Millimetern etwa 12 Rippen. (Taf. VI, Fig. 1 b u. c.) Bei einer auf den Verlauf der Rippen gegründeten Reconstruction des Mündungrandes würde die Siphonalseite einen Sinus aufweisen, der sich seinem wahrscheinlichen Zweck für die Aufnahme des Athmungstrichters entsprechend, auf der Bauchseite des Thieres befindet. Das abgebildete Exemplar lag mit einer Hälfte im Gestein, das ein bläulicher Kalk mit zahlreichen Primitien ist, während die andere Hälfte stark abgerieben war. Aus diesem und anderen Stücken geht hervor, dass *Orth. Berendti* eine obersilurische Form ist.

Von Maassen lässt sich nur die Convergenz 1/6,27, also fast genau so gross wie bei dem vorher beschriebenen Individuum, angeben.

Die Frage, ob der Orthocere mit den vorbeschriebenen Merkmalen wirklich einer neuen Speciesbezeichnung als *Orth. Berendti* bedurfte, will ich nicht entscheiden, da es mir hier nur auf die Eigenthümlichkeit der Verticalfurchen ankommt, welche Dewitz als für seine Species characteristisch angiebt. Möglich ist es immerhin, dass unter der jetzigen Bezeichnung, soweit sie sich auf Steinkerne erstreckt, eine schon früher benannte oder gar mehrere Species begriffen werden.

Die Steinkerne sämmtlicher normalen Exemplare und die vorderen Kammern aller Individuen von *Orth. Berendti* zeigen eine glatte Rundung, an der nur die Kammernahtlinien als mehr oder minder ausgeprägte rinnenartige Linien hervortreten. Die Oberfläche der Steinkerne der hinteren Kammern erscheint jedoch eigenartig verändert. Die Ausfüllungsmassen der einzelnen noch

zusammenhängenden Luftkammern sind nämlich durch tiefe Furchen von einander getrennt und das Orthoceras-Hinterende ist dazu stärker convergent; ausserdem erscheint fast regelmässig auf der Siphonalseite eine deutliche Längsfurche, welche über alle Kammern hinweggeht. Die Abbildungen DEWITZ' [1]) geben gute Ansichten dieser Erscheinung. Man vergleiche auch die zu dieser Arbeit gegebenen Figuren Taf. VI, Fig. 2 a u. b und Taf. VII, Fig. 1 a u. b.

Mehrere Exemplare von *Orth. Berendti* gestatten durch ihre vorzügliche Erhaltung einen tieferen Einblick in die Natur dieser scheinbaren Deformation.

Das ausgezeichnetste Individuum, Taf. VI, Fig. 2, stammt aus einer Grandgrube von Kalthof bei Pr.-Holland (Ostpreussen). Es ist ebenfalls nur ein Steinkern, dessen Querschnitt nahezu drehrund (28 — 29 Millimeter) ist und aus 9 Kammern besteht, von denen 4, obwohl es die hinteren sind, sich schon durch grössere Kammerhöhe (7 — 9 gegen 4,5 — 6 Millimeter) von den vorderen unterscheiden. Die einzelnen Kammern sind durch starke Ringfurchen von einander getrennt; sie zeigen auch die Furche auf der Siphonalseite sehr deutlich, von der der Sipho 12 Millimeter entfernt ist.

Die Furche durchsetzt die ganze Höhe der Kammerausfüllung; in der hintersten Kammer ist sie circa 3 Millimeter breit, an der dritten 1,5 Millimeter und an der vierten nur noch eine ganz schmale linienartige Rille. Auf der Antisiphonalseite zeigt sich der vordere Rand der drei hinteren Kammern zu einer kurzen Einbuchtung zurückgezogen, während die vierte Kammer auf dieser Seite bereits normal beschaffen ist, was beweist, dass die Organisationsverhältnisse, denen die Verticalfurchen ihre Entstehung verdanken, auf der Antisiphonalseite nur unvollkommen entwickelt waren. Die von siphonalen und antisiphonalen Furchen gebildeten Verticalreihen fallen im Allgemeinen in die Mediane des Orthoceras, die sich nicht nur durch die Lage des Sipho, sondern auch durch das Zurücktreten der Kammernahtlinien auf den beiderseitigen

---

[1]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. XXXII, 1880. Taf. XVIII, fig. 9—11.

Flanken kennzeichnet. Dagegen bemerkt man, dass die einzelnen Furchen in ihrer Lage gegen einander etwas von der Mediane nach rechts und links schwenken.

Die Convergenz der vier hinteren Kammern ist stärker als die der fünf vorderen, die sich ausserdem noch durch ihre vollständige Glätte auszeichnen.

Ueber die Oberfläche der rauhen hinteren Kammerausfüllungen verläuft ein System erhabener Linien, die sich durch die Regelmässigkeit ihrer Anordnung als entschieden organischen Ursprungs erweisen. Auf der Siphonalseite, wo die Längsfurchen vollständig entwickelt sind, erscheinen sie stärker und zusammenhängend; auf den Flanken werden sie schwächer, bis sie auf der Antisiphonalseite auf undeutliche, unzusammenhängende, linienartige Erhabenheiten reducirt sind. An zwei Kammern ist ihr Verlauf deutlich zu verfolgen. Zu jeder Seite der Längsfurche treten bis zur Mitte der Seitentheile mehrere Hauptstämme von der hinteren Begrenzung der Kammerausfüllung hervor; sie divergiren von hinten nach vorne, bilden jederseits einen Bogen und verlaufen dann auf den Flanken in schräger Richtung über den Steinkern. Vor diesen Stämmen treten auf der äusseren Begrenzung der Kammerausfüllungsmasse jederseits schwächere auf, die in ebenfalls bogigem Verlauf nach vorne und seitlich ziehend gegen die Längsfurche absetzen. Von den Hauptstämmen gehen dann noch schwächere Nebenstämme ab, die zum Theil auch eine Anastomose zwischen den Hauptstämmen bewirken. Ausserdem ist die Oberfläche zwischen den erhabenen Linien der vier hinteren Kammern (Taf. VI, Fig. 2d) vollständig mit einer Sculptur bedeckt, die dem unbewaffneten Auge als eine dichte, äusserst zarte Körnelung erscheint, auf den hinteren Kammern am stärksten auftritt und nach vorne zu allmählich undeutlicher wird; unter der Lupe bemerkt man, dass die Körnchen kleine, nur zum Theil rundliche, viel häufiger längliche und unregelmässig verzweigte Erhabenheiten sind, die auch mit den erhabenen Linien in Verbindung treten können, so dass das Ganze netzartig gezeichnet erscheint. Der vordere Rand jeder Kammer ist ein wenig nach aussen aufgebogen und zeichnet sich dadurch aus, dass auf ihm die Sculptur nicht so stark hervortritt.

Die Regelmässigkeit der Anordnung und die Art der Verzweigung der erhabenen Linien lässt wohl keine andere Deutung zu als diejenige, dass das innere Lumen der Luftkammer nach hinten und den Seiten von einer Membran resp. festen Lamelle abgeschlossen war, die auf ihrer Concavseite Gefässeindrücke trug, welche nun auf der Ausfällungsmasse der Luftkammer als Erhabenheiten erscheinen müssen. Aehnlich wie man häufig auf der concaven Fläche der Septen des Nautilus deutlich Gefässeindrücke [1]) wahrnimmt, drückten sich die Gefässstämme des Mantelhinterendes auf der Lamelle ab, die sich vor dem normalen Septum befand, aber mit ihm im Allgemeinen concentrisch angeordnet war. Dewitz nannte die Membran, welche sich vor dieser Lamelle befindet, bei Vertretern der Untergattung *Ancistroceras* Hilfskammerwand, Holm bezeichnete sie als Pseudoseptum, ohne dass beide Autoren jedoch die Spuren von Gefässen nachweisen konnten. Noetling [2]) beschreibt Gefässeindrücke auf den Horizontallamellen bei *Lit. lituus* und habe ich dieselben bei dieser Species mehrfach beobachtet; sie sind aber hier nicht im entferntesten so deutlich und regelmässig angeordnet, wie an dem vorliegenden Exemplar von *Orth. Berendti.* In ähnlicher, wenn auch nicht so scharfer Weise habe ich die Spuren von Gefässen mehrfach auf den Steinkernen genannter Species gesehen; es gehört diese Erscheinung nicht zu den grossen Seltenheiten.

Es wurde oben erwähnt, dass an dem Exemplar von Pr. Holland der siphonalen Hauptfurche diametral gegenüber die undeutlichen Anzeichen einer antisiphonalen Furche sichtbar sind. Am schärfsten sind zwei einander gegenüberstehende Längsfurchen an einem grossen aus Westpreussen stammenden Individuum (Taf. VII, Fig. 1) des Mineralogischen Universitäts-Museums zu Königsberg entwickelt. Obwohl die grössten Durchmesser, der hintere 26 Millimeter, der vordere 38 Millimeter betragen, führen sämmtliche Luftkammern die verticalen Furchen. Während sonst bereits Steinkerne mit einem Durchmesser von 28 Millimeter die

---

[1]) Waagen, Palaeontigraphica XVII, S. 189.

[2]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. xxxiv, 1882, S. 180.

Verticalfurchen vermissen lassen, sind das erwähnte Exemplar und ein zweites von Königsberg (Provinzial-Museum) die einzigen, welche auch bei weiter fortgeschrittenem Wachsthum mit Längsfurchen versehen sind. Hieraus lässt sich der Schluss ziehen, dass das Verschwinden derselben nicht an eine bestimmte Grösse gebunden war.

Das Aeussere der Luftkammerausfüllung ist das für die mit Längsfurchen versehenen Exemplare von *Orth. Berendti* gewöhnliche. Starke Furchen trennen die nach hinten gerundeten Ausfüllungen der einzelnen Kammern von einander, deren Höhe im Verhältniss zu dem kleineren Exemplar von Pr. Holland gering ist. Legt man die Symmetrieebene durch den Sipho und den Punkt der äusseren Begrenzung, welcher demselben am nächsten liegt, so befinden sich die beiden Verticalfurchen seitlich von derselben, jedoch insofern einander diametral gegenüber, als sie auf verschiedenen Seiten der Symmetrieebene liegen. Dieselben sind aussergewöhnlich breit; an einzelnen, wo eine etwaige nachträgliche Beschädigung ausgeschlossen ist, mass ich 4 Millimeter. Wie auch sonst liegen die Furchen nicht in einer Verticalreihe, sondern schwanken nach rechts und links von ihrer mittleren Richtung; auch sind diese Schwankungen nicht insofern gesetzmässig, dass eine Abweichung nach links auf der Siphonalseite eine gleiche Ablenkung nach rechts der Gegenfurche derselben Kammer verursacht.

Zu beiden Seiten beider Verticalfurchen ist die Oberflächenzeichnung der Kammerausfüllung erhalten. (Taf. VII, Fig. 1c.) Sie erscheint in anderer Weise als an dem Exemplar von Pr. Holland. Feine, dicht an einander liegende, stellenweise knotig anschwellende, erhabene Linien, von denen nur selten eine oder die andere etwas stärker hervortritt, kommen von der convexen Fläche der Kammerausfüllung hervor und convergiren in der Nähe der siphonalen und antisiphonalen Verticalfurche nach derselben. Diese radialen Linien machen den Eindruck von Runzeln eines gefalteten Membran, wie sie in ähnlicher Weise Holm[1]) auf den Pseudosepten von

[1]) l. c. S. 22.

Ancistroceras undulatum beschrieb. Jedenfalls sind sie nicht als von Gefässen herrührend zu deuten, da sie sämmtlich nahezu parallel laufen, ohne sich zu verzweigen oder zu anastomosiren. Jedoch dürfte es kaum zweifelhaft sein, dass sie organischen Ursprungs und als Product des Mantelhinterendes zu betrachten sind. Spuren von Gefässen sind an diesem Exemplar nicht vorhanden.

Zwei nahezu diametrale Verticalfurchen sind an mehreren der mir vorliegenden Exemplare von *Orth. Berendti* vorhanden, die zweite auf der Antisiphonalseite befindliche ist aber bei allen bis auf das eben beschriebene Exemplar wesentlich schwächer und prägt sich häufig nur in einer mehr oder minder scharfen Einkerbung des Vorderrandes der Luftkammerausfüllung aus.

An mehreren Steinkernen von *Orth. Berendti* lässt sich noch eine andere Art von Furchen beobachten. Mehrfach bemerkt man nämlich zu beiden Seiten der siphonalen resp. antisiphonalen Hauptfurche Nebenfurchen, die jedoch, da sie oben an der Hauptfurche beginnend, in schräger Richtung divergirend nach dem Vorderrande der Kammerausfüllung laufen, keine über die Kammern fortlaufende Verticalreihe bilden; ihre Anfänge und Endigungen stehen vielmehr über einander senkrecht, während sie unter sich parallel sind. An vier Exemplaren stehen diese Nebenfurchen weiter von der Hauptfurche ab, ja sie können aus der Mediane ganz auf die Flanken rücken. An einem sehr schönen Individuum von Steinbeck bei Königsberg sind diese Verhältnisse am besten erhalten. Es besitzt starke Siphonal- und schwache Antisiphonalfurchen und seine Oberfläche trägt deutliche Spuren von Gefässen. Ueber die Flanken von acht der erhaltenen Kammern sieht man jederseits schräge einander parallele, feine Furchen verlaufen, die ebenso wie die Hauptfurchen in engen Grenzen einer im Allgemeinen eingehaltenen Richtung schwanken. Die Nebenfurchen entsprechen in ihrer Stärke etwa den Antisiphonalfurchen, jedoch liegt mir auch ein Exemplar von Pr. Holland vor, welches die Nebenfurchen auf den Flanken in sehr kräftiger Entwicklung trägt.

Es dürfte vielleicht gewagt erscheinen, die eben berührte Erscheinung der Nebenfurchen mit den verticalen Hauptfurchen in eine Linie zu stellen, da ja eine Furche auf einem Steinkern

durch Entfernung einer lamellenartig auftretenden Substanz, die sich, ohne organischen Ursprungs zu sein, nur durch leichte Verwitterbarkeit vor der umgebenden Kammerausfüllung auszeichnet. Das Auftreten der Nebenfurchen als ein zufälliges zu betrachten, verbietet jedoch die Thatsache, dass sie an vier Exemplaren und hierselbst in mehreren Luftkammern hintereinander in vollständig gleicher Weise und Regelmässigkeit auftreten. Dazu kommt noch, dass Blake[1]) an *Orth. Etheridgii* ausser den beiden Hauptfurchen mehrere radiäre Nebenfurchen beobachtet hat. —

Nach dieser Beschreibung der äusseren Erscheinung von *Orth. Berendti* wenden wir uns zur Untersuchung der Frage: auf welchen Eigenthümlichkeiten der inneren Organisation beruht das Vorhandensein der Vertical- und Horizontalfurchen auf den Steinkernen?

Aus den Querschnitten Taf. VII, Fig 2, 3 und 4a erhellt zunächst, dass die Verticalfurche ihr Erscheinen einer in das Innere des Orthoceras vordringenden Kalkspathlamelle ($\mathfrak{v}$, $\mathfrak{v}_1$, $\mathfrak{v}_2$) verdankt, die sich von der äusseren Wandung in radialer Richtung nach dem Sipho spannt und Septum mit Septum verbindet. Je nach der Höhe der Luftkammern, der Wölbung der Septen und Lage des Querschnittes wird eine solche Verticallamelle, die in sich einheitlich erscheint, ein, zwei auch drei Luftkammern angehören. Sie endigt frei im Lumen der Kammer entweder spitz und dann zuweilen peitschenartig ausgezogen (Fig. 2a u. b) resp. gespalten (Fig. 2b) oder stumpf (Fig. 2d u. Fig. 3a — c). Sie schärft sich, in die Nähe der Siphonaldute gekommen, zu (Fig. 3d) und heftet sich an einen Kalkspathring, der das Lumen des Sipho umgiebt (Fig. 4a). Berücksichtigt man, dass *Orth. Berendti* kurze Siphonalduten besessen hat und zieht man dazu den Schliff Fig. 4c, der nahezu in die Verticalebene der Lamelle gefallen ist, so lässt sich dieses Verhalten dahin deuten, dass die Kalkspathlamelle nur mit der Siphonaldute und nicht mit dem häutigen Sipho in Verbindung trat oder vielmehr, dass letztere Verbindung nicht beobachtet

[1]) Brit. foss. Cephalopoda p. 104.

werden kann, da der häutige Sipho nicht erhalten ist. Uebrigens tritt dieser Kalkspathring nicht nur als Ersatz für die Siphonaldute, sondern auch vor den siphonalen Durchbruchstellen an der concaven Fläche der Kammerwand als eine Art Prosipho auf, wie aus dem Längsschnitt Fig. 4c hervorgeht.

Die Kalkspathlamelle geht vertical von Kammerwand zu Kammerwand und in allen Kammern liegen die Lamellen entweder in einer Ebene, wodurch sich die gradlinigen Furchen der Steinoberfläche (Taf. VI, Fig. 2) erklären oder die Lamellen fallen in zwei auf einanderfolgende Kammern in verschiedene Ebenen (Taf. VII, Fig. 2c und e), was die Schwankungen der Verticalfurche an dem auf Taf. VII, Fig. 1 abgebildeten Individuum erläutert.

In dem Querschnitt Taf. VII, Fig. 4a springt gegenüber der Hauptlamelle von dem siphonalen Kalkspathring ein kleiner Dorn hervor, die erste Andeutung einer Gegenlamelle, die in Fig. 2 (γ, γ_1, γ_2) in voller Entwicklung bis zur Aussenwand des Orthoceras sichtbar wird.

Wie der Tangentialschnitt Fig. 4b lehrt, setzen sich die Lamellen in bedeutender Breite an die Concavfläche des Septum; sie verschmälern sich nach vorne und sind in der Mitte der Luftkammerhöhe von parallelen Begrenzungsflächen eingeschlossen, bis sie sich an die Convexfläche des folgenden Septums ohne oder mit Erweiterung anheften. Die Kalkspathmasse, welche die Verticallamellen bildet, breitet sich nach allen Seiten als Horizontallamelle über die Concavfläche des Septum in einer dünnen Lage aus, die nach der äusseren Begrenzung zu immer etwas mächtiger wird. Auf Kosten der Kammerausfüllung nehmen sowohl die Vertical- als Horizontallamellen allmählich von hinten nach vorne an Dicke ab. Die hintere Begrenzung der horizontalen Kalkspathlage ist fast stets glatt, nur einzelne Schnitte zeigten, dass sie am äusseren Rande von dem normalen bogigen Verlauf abweichend sich nach hinten aufbog. Bis auf diese Ausnahme entspricht die hintere Begrenzung genau der Gestalt eines normalen Kammerseptum; die vordere Grenze der Kalkspathlage ist dagegen stärker gekrümmt und sehr unregelmässig zackig, indem feine Spitzen (die Durchschnitte der Radialsculptur an Taf. VII, Fig. 1a—c)

der dichten Ausfüllungsmasse in den Kalkspath eindringen. Im Bereich der Verticallamellen ist dieses zackige Aussehen namentlich an der Ansatzstelle derselben an die Concavfläche einer Kammerwand am schärfsten ausgeprägt. (Taf. VII, Fig. 4a u. b.)

Die directe Beobachtung an einzelnen noch mit Schale versehenen Individuen, deren Inneres jedoch mit den eigenthümlichen horizontalen und verticalen Kalkspathlamellen versehen war, lehrt, dass die abnorme äussere Erscheinung der Steinkerne von *Orth. Berendti* secundären Ursprungs ist und dass die Schale an denselben nicht deformirt war, wie es Dewitz[1]) für möglich hält. Die ringförmigen Furchen sind vielmehr durch randliche Auswitterung der die vordere Fläche des Septums bekleidenden Kalkspathlage (der Horizontallamelle), die Längsfurchen durch Auswitterung von radial in das Lumen der Luftkammer eindringenden Verticallamellen entstanden. Die Grenze zwischen den Kalkspathlamellen und der inneren Kammerausfüllung muss, da sie in ihrer ganzen Anordnung eine bedeutende Regelmässigkeit aufweist und da in ihr die Gefässspuren und die oben beschriebenen Oberflächenzeichnungen auftreten, organischen Ursprungs sein; sie entspricht dem hinteren Pseudoseptum bei *Lit. lituus*. Ueber die Herkunft der spähigen Lamellen wird sich dagegen erst in weiterem Verfolg der Untersuchung ein Urtheil gewinnen lassen.

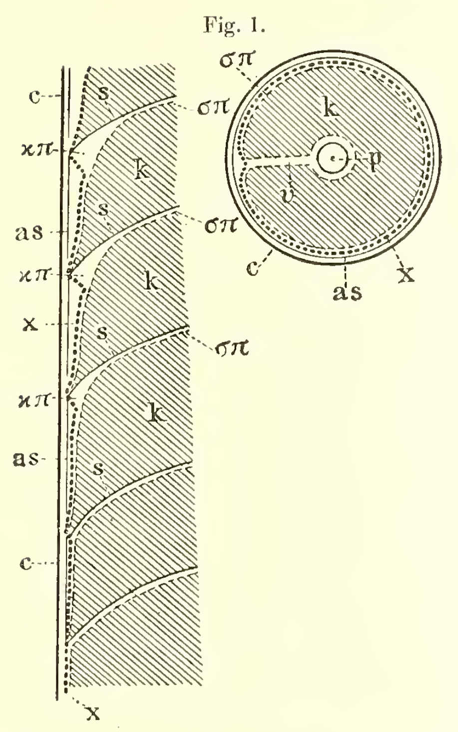
Die umstehende Zeichnung (Fig. 1) möge die Deutung veranschaulichen. c bezeichnet die äussere Schale, as den Ansatzring der Kammerwände, s die Kammerwand, p die Siphonaldute, $\varkappa\pi$ die Kalkspathlamellen, υ die Verticallamelle und $\sigma\pi$ das Pseudoseptum, k die Kammerausfüllung. Man denke sich längs der punktirten Linie x die Schale und die Kalkspathmasse bis zur Kammerausfüllung fort, so erhält man einen Steinkern von dem Aussehen der als *Orthoceras Berendti* bezeichneten.

Betreffs der Ausbildung der pseudoseptalen Membranen und der Verticallamelle bemerke ich, dass sie bei *Orth. Berendti* der an den Ehstländischen Exemplaren von *Lituites lituus* am häufigsten vorhandenen ersten Ausbildungsweise am meisten entspricht. Ein

---

[1]) Zeitschrift der Deutsch. geol. Ges. xxxii, 1880, S. 385.

Fig. 1.



Unterschied ist nur in sofern vorhanden, als bei *Orth. Berendti* kein vorderes Pseudoseptum entwickelt, oder vielmehr in Ausbuchtungen der Convexfläche einzelner Septen nur angedeutet ist.

Orthoceras discors Eichwald.

Diese von Eichwald (*Trematoceras discors*, Bulletin de la société des naturalistes de Moscou 1857, S. 182 und Lethaea Rossica I, 2, S. 1259, Pl. 48, Fig. 8 a—c) in ihren verwandtschaftlichen Beziehungen vollständig verkannte[1]) Orthocerenspecies liegt mir in 5 allerdings nur als Steinkerne erhaltenen Exemplaren vor. Drei derselben zeigen denselben Erhaltungszustand, wie das Eichwald-sche Original, indem nur die eine Hälfte an ihnen erhalten, die andere dagegen wie durch einen Längsschnitt in der Symmetrieebene verschwunden ist.

---

[1]) Sandberger, Versteiner. d. rhein. Schichtensyst. S. 141 und Barrande, l. c. II, 3, S. 771.

Diese Stücke sind so sehr platt elliptisch, dass sich an zweien die Durchmesser wie 1 : 3 verhalten. Das beste Exemplar, ein Geschiebe von Allenstein, dessen Convergenz nicht gross ist, hat niedrige Luftkammern von nur 4,5 Millimeter Höhe bei einem Durchmesser der Kammern von 27 Millimeter. Die Nahtlinien beschreiben einen flachen, aber constanten Bogen nach hinten und treten auf Siphonal- und Antisiphonalseite nach vorne vor und zwar ein wenig mehr auf ersterer. Der Sipho liegt in der grösseren Axe des Querschnittes und zwar der einen Seite näher gerückt als der anderen. Bei einem Durchmesser der Schale von 24 Millimeter ist der Sipho 2,5 Millimeter dick und sein Centrum steht von den beiden Endpunkten der Querschnittsaxe 10 und 14 Millimeter ab.

Ein Längsschnitt beweist das Vorhandensein echter Siphonalduten bei *Orth. discors*, nur zeichnen sich dieselben dadurch aus, dass sie scheinbar kräftiger sind wie die Septen, deren nach hinten aufgebogene Fortsetzung sie darstellen. An einer Siphonaldute verbindet eine nach hinten bogige Linie die beiden Uebergangspunkte von Kammerwand zur Siphonaldute und schliesst so den hinteren Theil der Luftkammern von den vorderen ab. Die Verstärkung der Siphonaldute und die oben bezeichnete Linie gehören in die Reihe der Erscheinungen, die BARRANDE[1]) als »anneaux obstructeurs« bezeichnet hat. Das Gleiche gilt von den Eigenthümlichkeiten der EICHWALD'schen Gattung *Trematoceras*, deren Sipho folgendermaassen beschrieben wird: »Le siphon ne se distingue pas bien, mais chaque loge se prolonge au-dessus du lobe dorsal en une pointe qui simule un cornet siphonal presque globuleux, à petite pointe terminale et séparé du globe suivant et précédent.«

Die Characteristik des *Orthoceras discors* ist noch immer eine sehr unvollständige, da bis jetzt nur Steinkerne ohne Schale bekannt geworden sind, woraus es auch erklärlich ist, dass das Wesenberger Exemplar mit den Geschieben betreffs der Querschnitte nicht zu stimmen scheint.

Interessant sind nun für uns zwei der mir vorliegenden Stücke, eines von Allenstein, das andere von Rastenburg dadurch,

[1]) l. c. II, 5 S. 1058.

dass sich an ihnen das Vorhandensein von pseudoseptalen Bildungen nachweisen lässt. Das erste Exemplar deutet dieselbe allerdings nur in sofern an, als die Convexität der letzten Kammer mit einem seitlich scharf begrenzten, durch seine dunkle Farbe hervortretenden, dünnen Polster bedeckt ist. Die dunkle Färbung der Kalkspathlage, wie sie zuweilen auch an *Orth. Berendti*, in ganz ausgezeichneter Weise aber an böhmischen Orthoceren (siehe weiter unten) beobachtet ist, weist auf das Vorhandensein der Horizontal- und eventuell auch der Verticallamellen hin. Und wirklich ist an der letzten Kammer des anderen Stückes das Vorhandensein der Verticallamelle durch das Auftreten einer nahezu in der Mediane liegenden, schmalen Furche nachgewiesen, zu deren Seiten auch die characteristische radial-runzelige Sculptur der Kammeroberfläche sichtbar ist.

Orthoceras severum Barr., **Orth. patronus** Barr., **Orth. Agassizi** Barr., **Orth. Jonesi** Barr., **Orth. probum** Barr., **Orth. bonum** Barr., **Orth. palma** Barr.[1]) etc.

Aus mehreren der von Barrande abgebildeten Orthocerenlängsschnitte kann man mit Bestimmtheit den Schluss ziehen, dass sie die Pseudosepta in ähnlicher Weise aufweisen, wie die im Vorhergehenden beschriebenen Orthoceren und Lituiten. Barrande behandelt dieselben gelegentlich seiner Auseinandersetzung über das »dépôt organique.«

In zahlreichen Kammern der oben genannten Orthoceren (*Orthoceras severum* Barr., Taf. VIII, Fig. 1a Copie) bemerkt man nämlich zwei Linien, welche scheinbar nur die Grenze zwischen centraler Gesteinsmasse und dunkler Randzone darstellen; die hintere läuft der concaven Fläche des hinteren Septum und der inneren Fläche der äusseren Schale nahezu parallel, während die vordere sich in ihrem Verlauf der convexen Fläche des vorderen Septum anschliesst. Wie bei *Orth. Berendti* ist die Kalkspathzone

1) Barrande, Bull. de la soc. géol. de France, ser. 2. XVI, p. 828: — Neues Jahrb. f. Mineralogie etc. VII, 1859, S. 780; — Syst. sil. II, 4, p. 264. Aus der grossen Zahl von Orthoceren, an welchen Barrande das »dépôt organique« beobachtet hat, nenne ich nur diese; vollständig sind sie aufgezählt in Syst. sil. II, 4 p. 286.

(dépôt organique) häufig ausgewittert oder beim Zerschlagen abgesprungen und kann man so auf der inneren Ausfüllung die Gestaltung des Pseudoseptum bequem studiren. Dieselbe erscheint mit rundlichen Buckeln besetzt; genau in der Mediane zieht auf der Siphonalseite der hinteren Begrenzung der Ausfüllungsmasse (nach Barrande = der Rückenseite) radial nach dem äusseren Rande ein firstartiger Wulst (Fig. 1 b $\upsilon \pi$) der an einzelnen Exemplaren gerundet ist, an anderen scharf zugeht und mehrfach eine feine Furche trägt; seine Oberfläche ist im Gegensatz zu der sonst höckrigen Ausfüllungsmasse glatt. Auf der concaven vorderen Begrenzung derselben erscheinen die gleichen Buckeln und ebenfalls ein radialer Wulst. Taf. VIII, Fig. 1 c giebt diese Fläche im Gegendruck wieder, und es erscheinen auf derselben daher die Buckel als durch scharfe Kanten getrennte, rundliche Vertiefungen und statt des Wulstes eine breite Furche ($\upsilon \alpha$). Nach dem in Fig. 1 d gegebenen idealen Tangentialschnitt, der senkrecht zur Mediane gelegt ist, kann man sich am leichtesten über diese Verhältnisse orientiren. Ich bemerke, dass entgegengesetzt der Natur hier die centrale Ausfüllungsmasse dunkel, die Kalkspathamellen hell gezeichnet sind, um einen Vergleich mit den auf Taf. VII und VIII gegebenen Schnitten zu erleichtern. s p und s a sind die Septa, $\sigma \pi$ und $\sigma \alpha$ die Pseudosepta, $\upsilon \pi$ und $\upsilon \alpha$ die Pseudoseptalfalten und $\varkappa \pi$ und $\varkappa \alpha$ die Horizontallamellen.

Ich glaube, es unterliegt keinem Zweifel, dass wir hier mit einigen nebensächlichen Modificationen dieselbe Erscheinung vor uns haben, wie sie Holm als Pseudosepta und Pseudoseptalfalten an *Ancistroceras undulatum* etc. beschrieben hat. Barrande giebt allerdings nicht an, dass zwischen innerer Ausfüllungsmasse und dunkler Randzone eine wirkliche Membran vorhanden war; jedoch darf uns dies nicht Wunder nehmen, da dieselbe bei *Orth. Berendti* auch nicht beobachtet ist und dort, wo sie noch vorhanden ist, leicht übersehen werden kann. Hierzu kommt noch, dass die Horizontallamelle häufig sammt Septum und Pseudoseptum wie bei *Orth. Berendti* einen Umkrystallisationsprocess durchgemacht haben, so dass alle drei zusammen eine einheitliche Kalkspathmasse bilden. An den böhmischen Orthoceren scheint

das Septum in der Mehrzahl der Fälle daran nicht Theil genommen zu haben. Ein Unterschied von der an *Lit.* (*Ancistr.*) *undulatus* am häufigsten Entwicklungsweise der Pseudosepta besteht darin, dass dieselben in den Böhmischen Orthoceren weiter von einander entfernt liegen und dass die Pseudoseptalfalten nicht direct an die normalen Septa angeheftet erscheinen.

Das Vorhandensein eines Radialwulstes auf dem Ausfüllungskern scheint nicht constant für alle Individuen einer Species, welche die Pseudosepta aufweisen, auch nicht für alle Kammern eines Individuums zu sein. *Orth. patronus* (Barrande Pl. 228, fig. 5—6), *Orth. Agassizi* (Barrande Pl. 228, fig. 7—8) und *Orth. Jonesi* (Barrande Pl. 404, fig. 10—11) zeigen keine Spur einer Pseudoseptalfalte.

Mehrere Exemplare des *Orth. Agassizi* (Barrande, Pl. 227, 282, 446) und *Orth. Vibrayei* weisen im Gegensatz zu der höckerigen Oberfläche der inneren Ausfüllungsmasse grubige Vertiefungen von grosser Regelmässigkeit, die mit einem feinen Netz kleinerer Vertiefungen geziert sind, auf.

Einen dritten Typus vertritt *Orth. bonum* (Barrande, Pl. 228, fig. 9); hier erscheint auf der Ausfüllungsmasse jeder Kammer einseitig ein glattes radiales Band, das circa $^1/_3$ der Kammerbreite einnimmt und von dem nach hinten divergirend Querrillen ausgehen.

Orth. palma (Barrande, Pl. 518, fig. 1—3) zeigt auf der hinteren Fläche der Ausfüllung neben den charakteristischen Vertiefungen ein erhabenes Band, das vom Sipho ausgehend in radialer Richtung elliptisch gestreckt und concentrisch gefurcht ist, jedoch die äussere Fläche der Ausfüllung nicht erreicht.

Ausserordentlich deutlich vom Sipho ausstrahlende Furchen zeigt die Ausfüllungsmasse einer mit dépôt organique ausgekleideten Kammern von *Orthoceras* sp. Barrande, Pl. 239, fig. 19. Wenig ausgeprägt sind sie an *Orth. sarcinatum*, Pl. 341, fig. 19—20, wo man jedoch ein Stück einer Verticallamelle in die Siphonalseite eindringen sieht.

Die Stärke der jedes Septum einschliessenden Kalkspathlagen (dépôt organique) variirt in auffallender Weise, wenn man diese

Verhältnisse in einem Orthoceraslängsschnitte verfolgt. Sie ist sehr viel bedeutender in den hinteren Kammern und nimmt ab, je weiter nach vorne die Kammern liegen. An verschiedenen Individuen kann man beobachten, dass die Kalkspathlamellen in einem gewissen Altersstadium der Schale auf der convexen Fläche des Septum vollständig verschwinden, während sie noch auf ihrer concaven Fläche persistiren, bis sie auch dort durch allmähliche Abnahme der Dicke reducirt werden (*Orth. decipiens* Barrande, Pl. 325, fig. 12). Einzelne Ausnahmen abgerechnet, kann man behaupten, dass die Stärke der Lamellen im umgekehrten Verhältniss zum Dickenwachsthum der Schale steht, eine Beobachtung, die auch an den Lituiten und an *Orth. Berendti* gemacht wurde.

Die Farbe der Kalkspathlamelle ist ein dunkles Grau, das gegen die weisse Färbung der inneren Ausfüllung, die allerdings auch meist Kalkspath ist, scharf constratirt. Auf die durch diese und andere Eigenthümlichkeiten begründete Anschauung Barrande's, dass die Lamellen organischen Ursprungs sind, komme ich weiter unten zurück.

Ich glaube, es wird aus diesem Auszug der Barrande'schen genauen Beschreibung zur Genüge klar geworden sein, dass die in Betracht gezogenen Erscheinungen der böhmischen Cephalopoden in eine Kategorie mit den pseudoseptalen Bildungen der Lituiten und des *Orth. Berendti* fallen.

Orthoceras imbricatum Wahlbg. und Orth. semipartitum Sow.

Blake [1]) beschreibt unter *Orth. imbricatum* aus dem Upper Ludlow und aus Schichten unbestimmter obersilurischen Alters häufig vereinzelt gefundene Kammersteinkerne, deren Convexseiten radiär vom Sipho nach dem Rande laufende, linienartige Eindrücke zeigten, die er als Gefäſsemdrücke deutet und mit den bei *Nautilus* auf den Scheidewänden beobachteten Gefässeindrücken parallelisirt. Hier erscheinen dieselben jedoch auf der concaven Kammerwand als Vertiefungen, müssten also auf dem convexen Theil der Ausfüllungsmasse der Luftkammern, auf der sie Blake

[1]) British foss. Cephalopoda p. 153, Pl. XIV, fig. 1 und 3—6.

beobachtet hat, als Erhebungen auftreten. Die beiden Erscheinungen lassen sich also direct nicht gleichstellen. Hält man daran fest, dass die vertieften Linien (impressions) wirklich Gefässeindrücke sind, so muss man, um das Verhalten zu deuten, annehmen, dass hier eine mit dem Septum concentrische Membran existirt hat, auf deren Concavseite die Gefässe als erhabene Linien standen, wogegen die bei *Nautilus* und *Orth. Berendti* beschriebene Erscheinungsweise der Gefässspuren spricht, oder man muss von der Deutung der »impressions« als Gefässeindrücke Abstand nehmen und dieselbe für die Folge von radiärer Faltung einer pseudoseptalen Membran halten, wie sie von Dewitz und Holm an *Anc. undulatum* und von mir bei *Orth. Berendti* beobachtet ist. Es würde alsdann bei *Orth. imbricatum* nach der Beschreibung Blake's neben dieser radiären Faltung noch eine ringförmige zu constatiren sein, die allerdings nur auf eine schmale randliche Zone beschränkt ist. Ferner erwähnt Blake auf der nach meiner Deutung als pseudoseptale Fläche zu betrachtenden Convexseite der »casts« ein »band passing from the siphuncle to some point in the side, not always to either end of the diameter, but varying in its position; this is elevated on the cast, indicating a depression on the shell itself«. Mit diesem radialen Band vergleicht Blake [1]) gelegentlich der Beschreibung von *Orth. semipartitum* eine Platte, die auf der Siphonalseite von der Aussenfläche des Steinkerns bis zum Sipho geht, aber nicht die ganze Höhe der Kammer durchsetzt. Dieses »band« und »plate« entsprechen dem Radialwulst Barrande's und den Pseudoseptalfalten Holm's.

Orthoceras Etheridgii Blake.

Blake [2]) beschreibt aus fraglichem Ober-Silur Englands als *Orth. Etheridgii* eine Anzahl mit eigenthümlichen Furchen versehener Orthoceras-Endigungen. »The remarkable feature of this species is that, taking the place of the septal surface, there is a peculiar inflated surface which is more or less continous with the outside

[1]) l. c. p. 125, Pl. XIV, fig. 9—12.

[2]) Brit. foss. Cephalopoda p. 104 Pl. VI, fig. 3—6.

of the shell; over the siphunele and leading down to it is an elongated deep hollow in the direction of the longer diameter; from this, radiating impressed lines or furrows proceed to the circumference, having the aspeet of being produced by folds . . . The section shows that the siphuncle narrows at the junction of the septa and expands cylindrically in the chambers; the septal distanee and convexity is confirmed, and it is seen that the surfaee which is exposed at the ends is not the septal surface; the latter are apparently smooth and the thickness small, and the short necks are seen so turn rapidly outwards from the siphunele; above these is the dark deposit, whose exterior is exposed when the fossil becomes broken; this has a greater eonvexity then the septum, and is continous in appearance with the exterior of the shell. Its occurence in two or three chambers proves that it is not a deposit formed after the smaller end of the shell is broken off. The number of small fragments which occur, eonsisting of one or more chambers with charaeteristic ends, shows that the breaking off was not an uncommon cireumstanee, and very possibly took place during the life. On the surfaee of these caps the deeper furrows lie on the side nearest to the siphuncle; they are generally median, but oceasionally paired; on the other side are three or more lighter furrows, which oeeasionally bifurcate. It is diffieult to eonjeeture the cause of these phenomena, which must have had their origin between the formation of one septum and the next. I ean only suggest a shrinkage of the mantle during the interval, by which it was thrown into folds, which were perpetuated by an abnormal deposit on their surface . . . A fragment, figured by Barrande under the title *Orth. sarcinatum*, shows very similar features on a pseudoseptal surface.«

Bei einem Vergleich dieser Beschreibung mit der oben von *Orth. Berendti* gegebenen unter Hinzuziehung der beiderseitigen Abbildungen wird man ohne Weiteres zugeben, dass bei beiden sogar bis in die Einzelheiten ähnliche Erscheinungen vorliegen. Interessant ist namentlich die grosse Anzahl der radiären, aber doch symmetrisch angeordneten Furchen; an *Orth. Berendti* sind nur vier beobachtet, während das abgebildete Exemplar von

Orth. Etheridgii deren elf zeigt, von denen die der Siphonalseite angehörigen, wie in der Regel auch bei ersterer Species, die stärkeren sind. Eine Verschiedenheit existirt insoweit, als an den Englischen Orthoceren die Furchen auf den Convextheil der Kammer beschränkt und auf dem Aeussern des Steinkernes nicht vorhanden sind, so dass dieselben hier jedenfalls nur wenig in das Kammerlumen eindrangen.

Blake's »dark deposit« ist die »Horizontallamelle«, das »dépôt organique« Barrande's.

Orthoceras planiseptatum Sandb. und **Orth. undatolineolatum** Sandb.

Sandberger [1]) erwähnt bei *Orthoc. planiseptatum* und *undatolineolatum* auf den Steinkernen der hinteren Kammern ähnliche Sculpturen [2]), wie ich sie an *Orth. Berendti* beobachtet habe. Nach Beschreibung der Wirtellamellen im Sipho sagt er: »Man darf das mineralisch-krystallinische Gefüge des strahligen Kalkspaths, welcher oft ganze Orthoceras-Kammern ausfüllt und von dem an und für sich sehr wohlbekannten Sipho aus radial, auch sogar unregelmässige Lamellen darstellend, zur Innenfläche der Röhre sich hinzieht, nicht mit der Wirtellamellenstructur von Siphonen verwechseln. Umsoweniger würde eine solche Herleitung dieser zufälligen Structurverhältnisse einer infiltrirten Mineralsubstanz haltbar sein, als uns kein einziges Beispiel bekannt ist, wo eine solche Ausfüllungsmasse einer Kammer sich um einen deutlich mit Wirtellamellen versehenen dickeren Sipho anlegte. Vielmehr umlagert dieselbe, wie an unseren Figuren von *Orthoceras planiseptatum* und *undatolineolatum* ersichtlich ist, meist einen dünneren, einfachen walzigen Sipho.«

Dass die hier beschriebene Erscheinung keinen zufälligen Structurverhältnissen einer infiltrirten Mineralsubstanz ihren Ur-

---

1) Versteiner. d. Rhein. Schichtensyst. S. 141, Taf. XVII, Fig. 4c — f und Taf. XVIII, Fig. 6, 6b u. d.

2) F. A. Roemer, Harzgebirge, Taf. X, Fig. 10 bildet dieselbe Erscheinung ab. Beyrich, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1850, ii, S. 10 gründete darauf das Genus *Arthrophyllum*.

sprung verdankt, geht aus der Regelmässigkeit und dem immer gleichen Auftreten an zahlreichen Individuen genugsam hervor.

Mir liegen mehrere Stücke vom Kahleberg bei Zellerfeld und von der Schalke aus der geologischen Sammlung der Universität, vom Kronsfeld, Sect. Goslar, durch Herrn Halfar gesammelt, vom Fahnenberg bei Ems und Niederlahnstein, beide letztere aus der Koch'schen Sammlung vor. Sämmtliche Stücke gehören dem Spiriferensandstein resp. seinen Aequivalenten an.

Vier Exemplare zeigen die Zusammengehörigkeit der von Roemer und Sandberger abgebildeten Erscheinung mit unzweifelhaften Orthoceren auf das Deutlichste.

Während die Oberfläche der Steinkerne an den vorderen Kammern nur durch die regelmässigen Nahtlinien gegliedert erscheint, zerfällt der hintere Theil des Orthoceras (Taf. VIII, Fig. 6a u. b) in mehrere äusserlich von einander getrennte Segmente, die nur durch die Ausfüllungsmasse des Sipho central verbunden werden. Die Ringfurchen zwischen den schwachgewölbten Segmenten werden von vorne nach hinten tiefer und die Segmente selbst dadurch niedriger, oder die Furchen bleiben gleich breit, und nur der Umfang der einzelnen Segmente verringert sich, jedoch in viel stärkerem Grade, als der Schalendurchmesser von vorne nach hinten abnimmt. Sowohl die convexe als die concave Fläche jedes Gliedes ist nun mit einer eigenthümlichen Radialsculptur geziert; feine, erhabene, dicht gedrängte Streifen gehen vom Sipho zum Rande, allmählich stärker werdend; einzelne keilen sich in ihrem Verlaufe und andere schieben sich dazwischen. So zierlich sie an einem Stück vom Kahleberg, so grob sind sie an einem anderen von der Schalke; an den Exemplaren vom Fahnenberg bei Ems sind die Streifen vollständig scharfkantig und durch breitere, tief eingesenkte Furchen von einander getrennt. Die Stärke der Sculptur nimmt von hinten nach vorne ab.

Bei oberflächlicher Betrachtung scheinen diese Streifen lamellenartig das ganze Segment von vorne nach hinten zu durchsetzen; an solchen Exemplaren jedoch, wo die einzelnen Segmente Bruchflächen aufweisen, beobachtet man, dass die radiale Streifung

eben nur auf die convexen und concaven Fächen der Segmente beschränkt ist. Die ganze Art des Auftretens dieser Radialsculptur und ihre kleinen Modificationen, namentlich ihre Abhängigkeit vom Alter der Kammern erinnern vollkommen an die bei *Orth. Berendti* und *imbricatum* (cf. Taf. VII, Fig. 1) beschriebene und abgebildete Oberflächenzeichnung der Kammerausfüllungen.

Die oben beschriebenen Segmente sind also nichts Anderes als solche Kammerausfüllungen, die auf ihrer vorderen und hinteren Fläche den Abdruck einer radialen Faltung der Pseudosepta tragen. Die Pseudoseptallamellen und normalen Septa ebenso wie die Schale, aus Kalkspath bestehend, sind ausgelaugt, und daher scheint das Orthocerashinterende in einzelne Segmente zu zerfallen, wie es ähnlich an den hintersten Kammern von *Orth. Berendti* und anderen beobachtet ist.

Die Uebereinstimmung geht jedoch noch weiter. An Exemplaren aus dem Rheinischen Devon (Taf. VIII, Fig. 6a) sind die Segmente durch eine mehr oder minder breite Furche (v) auf der Siphonalseite unterbrochen, so dass hier die Ausfüllungsmasse des Sipho als ein cylindrischer Strang (p) sichtbar wird. Diese Furche ist die Verticalfurche bei *Orth. Berendti* und verdankt ihr Dasein der Auslaugung einer Pseudoseptallamelle mit Pseudoseptallamelle verbindenden Verticallamelle. Die anderen Exemplare deuten die Furche nur an, indem die Radialstreifen an einer Stelle (wohl Siphonalseite) gegen einander convergiren, wie es ja auch bei *Orth. Berendti*, Taf. VII, Fig. 1c, beobachtet ist.

Bei *Orth. planiseptatum* waren also zwei Pseudosepta und zwei Pseudoseptallamellen entwickelt. Der Uebergang zu der normalen Septenbildung geschah wie bei *Lituites lituus*, indem die Horizontallamellen nach vorne zu immer dünner wurden, bis zuerst die vordere und dann die hintere in jeder Kammer ganz fortfiel und so nur das normale Septum gebildet wurde.

Orthoceras elegans Münster und **Orth. politum** Klipst.

An vier Individuen des aus den St. Cassian-Schichten stammenden *Orth. elegans* bildet Barrande [1]) auf den Convexflächen

[1]) l. c. Pl. 483, fig. 5—15.

den hinteren Endigungen auffallend regelmässige Zeichnungen ab. Dieselben sind um den Sipho entweder radialstrahlig und ordensternartig angeordnet, oder mit zahlreichen, einfach radialen Linien von verschiedener Stärke, die von concentrischen Linien geschnitten werden, geziert.

Quenstedt [1]) und Laube [2]) schliessen aus dem Umstande, dass diese Zeichnungen bedeutend unter einander abweichen und fast bei jedem Exemplar ein anderes Aussehen zeigen, auf einen unorganischen Ursprung. Mojsisovics [3]) scheint dagegen zu der entgegengesetzten Ansicht zu neigen.

Dass diese Sculptur Membranen angehört hat, die sich innerhalb des Orthoceras septenartig ausspannten, ist zweifellos, da die äussere Schale über die convexen Endigungen ein Stück hinausreicht. Ausserdem giebt Barrande an, dass diese Zeichnungen der Kammerwand selbst angehören, und Mojsisovics hat über noch denselben noch ein durchscheinendes, glattes Häutchen beobachtet.

An *Orth. politum* Klipstein erwähnt Laube [4]) »auf der Unterseite der sehr convexen Kammerwand ein kleines Depot organischer Materie«. Nimmt man noch hierzu, dass Mojsisovics [5]) bei *Orth. dubium* v. Hauer etwas Aehnliches beschreibt, so scheinen die pseudoseptalen Bildungen auch bei den letzten Vertretern der Orthoceren eine weitere Verbreitung zu besitzen.

Der Vergleich mit *Orth. Berendti* und *planiseptatum* etc. führt zu der Annahme, dass die regelmässig sculpturirten Endigungen bei *Orth. elegans* ebenfalls auf pseudoseptale Bildungen zurückzuführen sind.

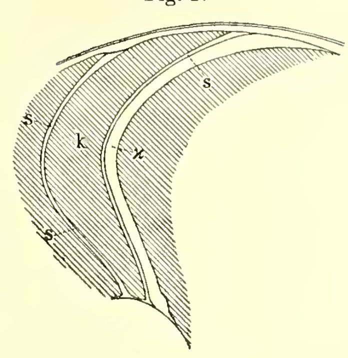
Nautilus pompilius L.

An einem der zur Sammlung der Königlichen geologischen Landesanstalt gehörigen Exemplare von *Nautilus pompilius* beobachtete ich ein Gebilde, das der Pseudoseptallamelle bei fossilen Cephalopoden, wenn nicht vollständig gleichwerthig, so doch wenigstens analog ist.

---

1) Cephalopoden S. 478, Taf. 31, Fig. 3—5.
2) Denkschr. d. Wiener Akad. XXX, S. 59.
3) Cephalopoden der mediterr. Triasprovinz S. 292, Taf. 92, Fig. 12.
4) l. c. S. 60.
5) Gebirge um Hallstatt I, S. 4, Taf. I, Fig. 5.

Fig. 2.



Sämmtliche Kammerwände (s) mit Ausnahme nämlich der letzten sind normal entwickelt und haben eine ungefähre Dicke von fast 1 Millimeter; diese jedoch übertrifft ihre Vorgänger um das Dreifache an Stärke und lässt sich in zwei durch eine scharfe Linie deutlich getrennte Lagen zerlegen, von denen die hintere (s), circa 1 Millimeter dicke das normale Septum darstellt, die vordere dickere (ϰ), circa 2 Millimeter stark, dasselbe in seiner ganzen Fläche nach vorne bekleidet. Diese Lamelle besteht aus Perlmuttersubstanz, wie das normale Septum; der Sipho durchbohrt sie wie jede Kammerwand, nur die Gefässeindrücke und die Normallinie scheinen etwas stärker, als auf der vorderen Fläche der normalen Septa entwickelt. Das Verwachsungsband zieht sich über die Convexseite der vorhergehenden Windung in der gewöhnlichen Breite hin, ein Beweis dafür, dass bei der Entstehung dieser Lamelle das Thier den Mantel nebst Annulus vorwärts geschoben hat. Aus dieser, soweit ich die Literatur kenne, bisher nicht beobachteten Erscheinung geht hervor: Bei Nautilus war der Mantel bei allmählichem Vorrücken auch nach Absonderung des normalen Septums befähigt, in Zusammenhang mit demselben eine dicke Perlmutterlage abzusondern. Mag diese Fähigkeit nun an den Schluss des Wachsthums des Thieres überhaupt gebunden sein und die Perlmutterlage nur vor der letzten Kammerwand auftreten oder nicht, die Analogie zwischen derselben und der hinteren Pseudoseptallamelle in den Luftkammern fossiler Cephalopoden wird man nicht verkennen.

Ein Septalhäutchen, welches dem Pseudoseptum der Orthoceren entsprechen würde, ist vor der accessorischen Lamelle bei Nautilus nicht vorhanden, ebensowenig wie es je vor dem normalen letzten Septum entwickelt ist, von dem das Thier durch den Tod entfernt wurde.

Die Normallinie, wie H. v. Meyer[1]) und Sandberger[2]) sowohl linienartige Eindrücke als Erhabenheiten[3]) auf den Steinkernen von Orthoceren bezeichnet haben, wird bei Nautilus durch eine kleine Erhabenheit auf der inneren dorsalen Fläche des Septalringes repräsentirt und ist ausserordentlich deutlich auf der accessorischen Lamelle des obengenannten Nautilus-Individuums entwickelt; (Taf. VIII, Fig. 7a—b). Sie stellt sich hier als ein feiner, vorne spitzer und scharf begrenzter, nach hinten zu sich allmählich verbreiternder und in die Septalfläche verfliessender Kiel dar. Sein längerer und breiterer Theil erstreckt sich von dem gerundet-spitzigen Dorsalsinus des Vorderrandes des Septalringes nach hinten, sein kürzerer und feinerer, vorderer Theil, dringt von demselben Sinus aus in den Hinterrand des Annulus ein.

Dieser kleine der Innenfläche der Septen aufgesetzte Kiel muss einer feinen nach innen geschlagenen Falte des Mantelhinterendes entsprechen, die ich als Analogon der Pseudoseptalfalte ansehen möchte. Mascke[4]), der zuerst auf die Normallinie bei Nautilus aufmerksam gemacht hat, nennt dieselbe und die Verticallamellen sogar »vicariirende Organreste«. Beide kämen nicht nebeneinander vor. Ausserdem benutzte er dieselben, um über die Lage des Bauches resp. Rückens des Thieres zur Schale und somit auch über die Art der Aufrollung zu entscheiden. Nach ihm wäre die Seite, welche diese Gebilde trägt, stets, wie bei Nautilus, die Rückenseite. Durch die Thatsache, dass nach Sandberger[5]) und Keferstein[6]) zwei Normallinien einander diametral gegenüber-

[1]) Nova Acta Acad. Leop. Car. XV, 2 p. 70 sqq.

[2]) Versteiner. d. Rhein. Schichtensyst. S. 125f.

[3]) Es ist wohl möglich, dass in der Literatur verschiedenartige Dinge unter der Bezeichnung Normallinie gehen.

[4]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. XXVIII, 1876, S. 51.

[5]) l. c. p. 126.

[6]) Bronn, Klassen und Ordnungen III, S. 1426.

stehend auftreten können und dass an mehreren Exemplaren von *Orth. Berendti* nach meinen Beobachtungen[1]) zwei diametral gegenüberstehende Verticallamellen in einer Kammer vorkommen, wird die Bedeutung dieses Kriterium für Bauch- und Rückenseite natürlich abgeschwächt, obwohl zugegeben werden muss, dass in diesen Fällen eine von beiden Normallinien resp. Verticallamellen stärker entwickelt ist als die andere.

An den im Vorhergehenden behandelten Cephalopoden konnten nach eigenen Beobachtungen und nach der vorhandenen Literatur pseudoseptale Bildungen nachgewiesen werden. In anderen Fällen liessen mich die Beschreibungen und Abbildungen nicht zu einer bestimmten Entscheidung kommen und sind dieselben hier nicht berücksichtigt.

B. Deutung der Pseudosepta.

Da jede Erklärung von Organisationsverhältnissen ausgestorbener Thiere sich selbstverständlich auf das Innigste an die Kenntniss der jetzt lebenden Vertreter der Gruppe anschliessen muss und um so mehr Vertrauen verdient, je mehr sie auf die recenten Verwandten zurückgreifen kann, so sind wir bei der geringen Zahl von Anhaltspunkten, welche die Mollusken s c h a l e für eine Reconstruction der morphologischen und physiologischen Verhältnisse der W e i c h t h e i l e bietet, angewiesen, jede Deutung, die nicht vollständig auf der Basis der an recenten Thieren beobachteten Thatsachen steht resp. in Folge wirklicher Abweichungen im Schalenbau n i c h t stehen kann, mit der grössten Vorsicht zu prüfen.

Dieser Gedanke leitet mich, wenn ich in Folgendem eine Erklärung der oben beschriebenen Erscheinungen versuche, und ist maassgebend für die Kritik der Deutungen, welche meine Vorgänger versucht haben.

Trotz der jedenfalls riesigen zeitlichen Kluft, welche einen Lituiten oder Orthoceratiten von einem Nautilus trennt, ist dennoch eine auffallende Gleichheit im Bau der Schale zu constatiren.

---

1) Schröder, Schriften d. phys. ökon. Ges. Königsberg XXII, 1881, I, S. 61.

Die äussere Schale der fossilen Cephalopoden besteht aus zwei [1]) häufig auch der Seulptur nach verschiedeneu Sehiehten, von denen die äussere, dünnere der Poreellansehieht, die innere, dickere und blättrige der Perlmuttersehicht des Nautilus entsprieht.

Jedes Septum setzt sieh bei Nautilus aus einer Perlmutterschicht, welehe den grössten Theil seiner Dieke ausmacht, und zwei dünneren Lagen zusammen, von denen die eine die eoneave, die andere die convexe Oberfläche bedecken. Diese feinen Septalhäutchen unterseheiden sich leicht durch ihre gelbliche oder ein wenig bräunliehe Farbe von der inneren hellen Perlmutterlage, welehe sie bedecken. Die Beobachtungen Barrande's [2]) an silurischen Orthoeeren haben die vollständige Uebereinstimmung des Baues des Septum mit dem an Nautilus Beobachteten ergeben· Ebenso kann ich selbst bestätigen, dass an vielen Orthoceren und Lituiten jede Kammerscheidewand vorne und hinten mit einem feinen staubartigen Ueberzuge bekleidet ist, welcher den beiden [3]) obengenannten Häutchen entspricht.

[1]) In einem Postscript zu dem vierten »Beitrag zur Kenntniss der in ost- und westpreussischen Diluvialgeschieben gefundenen Silurcephalopoden« Schrift. d. physik-ökonom. Gesellschaft, Bd. XXIII, 1882, S. 106 schrieb ich: »Sowohl Remelé als Noetling sprechen von einer dritten Schalschicht bei *Lituites lituus*. Dieselbe ist nach Ersterem punctirt, nach Letzterem glatt. Diese Differenz erklärt sich einfach daraus, dass Beide etwas Verschiedenes gesehen haben. Remelé's punctirte dritte Schicht ist eine innere Lage der zweiten, welche der Perlmutterschicht des Nautilus entsprechend, auch bei anderen Cephalopoden, zuweilen in zwei oder mehr Lagen spaltet. Noetling's glatte dritte Schicht ist, wie er selbst sagt, die Fortsetzung der Scheidewände auf die äussere Schale, welche ich in meinem Beitrag II, p. 67 den »Ansatzring der Kammerseheidewände« genannt habe. Ein integrirender Theil der äusseren Schale ist sie in den Luftkammern, die Wohnkammer zeigt sie nur vor der letzten Nahtlinie. Ich selbst spreche daher von zwei Sehalenmembranen.« Eine andere Möglichkeit wäre die, dass Remelé's dritte Schalenschicht der »Runzelschicht« Sandberger's und Barrande's l. c. II, 5 p. 1181 cqq. Hiermit fällt natürlich auch die Homologisirung der »inneren glatten Schicht« mit der Perlmutterschicht des Nautilus, die Noetling zu vermuthen scheint. Die zweite punctirte Schicht parallelisirt Noetling mit der schwarzen Schieht bei Nautilus, sie entspricht jedoeh jedenfalls der Perlmuttersehicht.

[2]) l. c. II, 4 p. 208.

[3]) Keferstein, l. c. S. 1342, behauptet zwar, dass sich auf der Vorderseite der Septa keine Spur einer unverkalkten Membran findet. Dem muss ich entschieden widersprechen; sämmtliche Exemplare des Nautilus zeigen deutlich zwei Septalhäutchen von der angegebenen hornig-kalkigen Beschaffenheit und gelblichen Farbe.

Der Bau des Sipho lässt sich namentlich an solchen Individuen, wo die Luftkammern mit krystallinischem Kalk und das Sipho-Lumen mit dichter Kalkmasse erfüllt sind, studiren. Der Sipho ist in diesem Falle mit seiner Hülle in so vollständigem Zusammenhange erhalten, dass er als vollständiger Cylinder, wie bei vaginaten Orthoceren, aus der Schale beim Zerschlagen herausfällt. Die Siphonalduten sind sehr kurz und häufig nur dadurch angedeutet, dass sich die Kammerwand ein wenig nach hinten umbiegt. Als Fortsetzung der Siphonaldute bemerkt man in Längsschliffen zwei feine Linien nach der nächstvorhergehenden siphonalen Durchbohrung gehen; diese Linien sind die Längsschnitte desjenigen Theiles des Sipho, der dem hornigen Abschnitt bei Nautilus entspricht. Bei den vaginaten Orthoceren und den mit geschlossenem Sipho versehenen, gekrümmten Cephalopoden (Holochoanoiden Hyatt's[1]) ist die Structur der Wand, welche das Innere des Sipho von den Luftkammern trennt, ganz dieselbe, wie die der Kammerwand. Der hintere Theil der Siphonalumhüllung bei regulären und cochleaten Orthoceren (Ellipochoanoiden Hyatt's) sticht dagegen vollständig gegen die Kammerwand der Structur nach ab; während diese aus bräunlichem, krystallinischem Kalk besteht, hat der hintere Theil des Sipho ein mehr erdiges Aussehen und eine gelbliche oder dunkle Farbe. Derselbe ist gegen Säuren widerstandsfähiger, was uns zu dem Schlusse berechtigt, dass er aus einer mit organischer Substanz stark durchtränkten Masse bestand, wie die Verhältnisse ja auch bei Nautilus sind.

Dass ferner die Verwachsung des Mantelhinterendes mit der Schale an den palaeozoischen Nautiliden eine in den allgemeinen Zügen und in manchen Fällen sogar bis in die Einzelheiten gleiche wie bei Nautilus gewesen ist, glaube ich, geht mit Bestimmtheit aus den Untersuchungen hervor, die Dames[2]), Dewitz, Noetling und der Verfasser[3]) über diesen Punkt veröffentlicht haben.

Ich bin auf die nachweisbare morphologische Uebereinstimmung der Schale der palaeozoischen Cephalopoden und des Nautilus hier etwas näher eingegangen, um daraus den Schluss ziehen

---

1) Proc. of the Boston Soc. of Natural History Vol. XXII, 1884, p. 260.

2) Sitzungsber. d. Ges. naturf. Freunde. Berlin 1879, S. 2.

3) Schrift. d. phys. ök. Gesell. XXII, 1881, I, S. 55 ff.

zu können, dass auch der physiologische Vorgang der Septen- und Siphobildung ein ähnlicher gewesen ist. Derselbe wird von Keferstein [1]) sehr anschaulich geschildert: »Der hinter dem Annulus liegende Theil der Körperoberfläche wird die Luft, die wir in den Kammern finden, absondern und der Annulus verhindert es, dass die Luft zwischen Mantel und Schale nach vorn entweicht. Beständig wird durch diese abgesonderte Luft das Thier nach vorne gedrängt und rückt darin ebenso fort, wie die Schnecke in der Schale, indem sich dabei an der Mündung die Schale beständig verlängert .... So sieht man an der Nautilusschale am Muskel- und Ring-Ansatz deutlich dem vordersten Rande parallele Streifen, als Zeichen des beständigen Fortrückens. In dieser Weise entfernt sich der Nautilus mit der Absonderung der Luft ständig von dem letzten Septum und wächst dabei bedeutend, wie die meisten Schnecken, indem sich die Schale nach vorne entsprechend dem Thier beträchtlich erweitert. Wie aber fast alle Conchylien Zeiten des Wachsthums mit denen der Ruhe wechseln lassen, wie bei den Schnecken z. B. sofort die in bestimmten Abständen wiederkehrenden Mündungswülste zeigen, so ist es auch mit dem Nautilus. Und wenn er im Wachsthum stille steht, keine Luft mehr absondert und in der Schale nicht mehr vorrückt, so entsteht auf dem sonst Luft ausscheidenden Hinterende des Thieres, hinter dem Annulus eine vertikale Cuticularbildung, Perlmutterschicht, das Septum, wie sie im vor dem Annulus liegenden Bereiche des Mantels beständig gebildet wird.« Der Sipho, als die directe Verlängerung des Mantelhinterendes, wird durch ein allmähliches Ausziehen desselben während des Wachsthums gebildet.

Diese Beschreibung können wir kurz dahin zusammenfassen: Der Mantelrand, der Annulus und Sipho wachsen bei Nautilus gleichmässig fort und ruhen periodisch während der Abscheidung der Kammerwand. Dieselbe Anschauung vertritt Woodward [2]), wenn er sagt: »the septa indicate perodic rests«. Auch Waagen [3]),

[1]) Bronn, Klassen und Ordnungen des Thierreiches III, 2, S. 1343.

[2]) Manual of Mollusca p. 184.

[3]) Palaeontographica XVIII, S. 186.

Barrande [1]) und Dewitz [2]) treten den Auseinandersetzungen Keferstein's bei. In der Lebensthätigkeit des Mantels wechselt also bei Nautilus ein Stadium des fortschreitenden, die Körperfläche vergrössernden Wachthums mit einem Stadium der septenbildenden Ruhe ab. Kalkabsonderung und Ruhe, Luftabsonderung und Wachsthum sind aneinander gebunden. Die jedes Septum einfassenden, erdigen Membranen, die Septalhäutchen, zeigen den Anfang und das Ende des Ruhezustandes und der Kalkabsonderung an.

Drücken wir dies schematisch aus:

	Anfang	hinteres	
(Sp)	**Ruhe**	**Septum**	Septalhäutchen (sp)
	Ende	vorderes	
(K)	**Wachsthum**	**Kammerlumen** (k)	
	Anfang	hinteres	
(Sa)	**Ruhe**	**Septum**	Septalhäutchen (sa)
	Ende	vorderes	

Auf einen ähnlichen Wechsel der Lebensfunctionen des Mantelhinterendes führe ich ebenfalls die Bildung der Pseudosepta und Pseudoseptallamellen zurück, nur mit dem Unterschiede, dass die Kalkabsonderung vor und nach dem Stadium der absoluten Ruhe in das Wachsthumsstadium hinübergriff.

Bevor ich jedoch diese Deutung auseinandersetze, will ich die Gründe hervorheben, welche zu der Annahme zwingen, dass die pseudoseptalen Membranen und auch die zwischen ihnen und den normalen Septen abgelagerten Kalklamellen organischen Ursprungs und zu Lebzeiten des Thieres entstanden sind. Betreffs der Pseudosepta dürften auch dem scrupulösesten Skeptiker folgende Thatsachen genügen:

1) Die Pseudosepta sind an vielen Individuen und von mehreren Forschern als distincte Membranen oder Häutchen beobachtet worden.

2) Im Bereich der Pseudosepta sind deutliche Spuren von Gefässen vorhanden.

---

[1]) l. c. II,5, p. 1237.

[2]) Zeitschr. f. d. ges. Naturw. Halle III, 3, 1878, S. 293.

3) Die Oberflächenzeichnung mehrerer Pseudosepta ist derartig, wie wir sie nur an organischen Gebilden zu sehen gewohnt sind.

4) Die Pseudosepta sind in den Kammern vollständig symmetrisch angeordnet und legen sich in Falten, die, abgesehen von geringen Schwankungen, zweifellose Beziehungen zur Mediane der Schale haben.

5) Die Entfernung der Pseudosepta von den normalen Septen steht im umgekehrten Verhältniss zu dem Alter des Thieres und weist somit auf eine Abhängigkeit von den Lebensfunctionen hin.

Ist die organische Natur der Pseudosepta hiernach gesichert, so können dieselben entsprechend den normalen Septen nur als eine Cuticularbildung betrachtet werden und verlangen, wie die Septa als Hauptbedingung für ihre Entstehung, dass das Mantelhinterende an der Stelle, wo sie jetzt vorhanden sind, eine Zeit lang verharrt hat. Das Mantelhinterende ruhte also momentan während der unter normalen Verhältnissen geforderten Wachsthumsperiode und erhielt dadurch die Fähigkeit, eine kalkige Membran abzusondern.

Schwieriger wird die Deutung der Entstehung der Horizontallamellen, deren organische Natur man jedoch ebenfalls kaum bestreiten kann. Da dieselben durch die Gestalt der Pseudosepta bedingt sind, so können dieselben Gründe für ihre organische Natur angeführt werden. Doch wäre hiergegen folgender Einwand möglich: Zugegeben, die Pseudosepta sind organischen Ursprungs und waren bereits beim Absterben des Thieres vorhanden, so könnten die Kalkspathmassen zwischen ihnen und den normalen Septa immerhin noch rein anorganische Infiltration sein. Dieselbe war jedoch nur auf zwei Wegen möglich: durch die äussere Schale und durch den Sipho. Der letztere Weg ist der leichtere, da hier nur die dünne kalkige und bei manchen Formen zum grossen Theil aus nur hornig-kalkiger Masse bestehende Wandung an dem mit kohlensaurem Kalk gesättigten Wasser zu durchdringen war. Um so auffallender und vollständig gegen eine derartige Infiltration sprechend ist die Thatsache, dass die siphonale Wand nicht und nur dann einseitig mit Kalkspath

umhüllt ist, wenn die pseudoseptalen Falten mit dem Sipho in Verbindung treten. Die sämmtlichen von mir untersuchten Individuen von *Lit. lituus*, deren Zahl nicht gering ist, zeigen in allen Kammern im Bereich des ehemals hornigen Sipho nur die zangenartige mit der Verticallamelle verbundene Umfassung durch Kalkspath auf der Siphonalseite, während die Antisiphonalseite davon frei ist. In gleicher Weise hat BARRANDE [1]) bei den obengenannten Formen *Orth. severum* etc. nie beobachtet, dass sich sein sogenanntes dépôt organique auf der Aussenseite der Wandung des Sipho vorfand.

Bei einer supponirten Infiltration durch die äussere Schale ist es erstens unverständlich, wesshalb sie sich grade zwischen den Pseudosepten und Septen ihren Weg suchen musste und alle anderen Räume der Luftkammern, zu denen sie ebenso leicht oder noch leichter Zutritt hatte, verschonte, ferner wesshalb man nur in den hinteren, jedoch nie in den vorderen Kammern, in denen die Pseudosepta fehlen, Kalkspathlagen von gleicher Beschaffenheit antrifft, ferner weshalb z. B. in den Luftkammern von *Orth. Berendti* nur hintere und nicht auch vordere Horizontallamellen entwickelt sind. P s e u d o s e p t a u n d H o r i z o n t a l - r e s p. V e r t i c a l l a m e l l e n s i n d a n e i n a n d e r g e b u n d e n.

Ebenso wenig kann man bei der Annahme einer rein anorganischen Infiltration erklären, wie die so äusserst zarten Membranen der Pseudosepta, wenn sie allein vorhanden waren, bei der Verwesung und während des Eindringens der Versteinerungsmasse sich in der so vielfach beobachteten Regelmässigkeit erhalten haben, ohne dass sie bereits auf einer festen Lamelle auflagen.

Ein anderer Grund, die Horizontal- und Verticallamellen für ein bereits zu Lebzeiten des Thieres vorhanden gewesenes Kalkgerüst zu erklären, ist die Beobachtung BARRANDE's, dass bei den zahlreichen Orthoceren des böhmischen Silur, die eine Pseudoseptenbildung aufweisen, ein scharfer Gegensatz zwischen Kalkspath als Ausfüllung des inneren Kammerlumens und Kalkspath als innere Bekleidung der Kammerwandung existirt; ersterer ist

---

[1]) Vergl. S. 185 ff.

weiss und grobkrystallinisch, letzterer dunkel und kryptokrystallinisch. Bei einzelnen Exemplaren von *Orth. Berendti* und *discors* habe ich ebenfalls in den entsprechenden Gebilden eine derartige Färbung beobachtet. Die Horizontallamellen der nordeuropäischen Lituiten sind in ähnlicher Weise durch ihr milchiges und wolkiges, undeutlich krystallines Aussehen vor den Kalkspathmassen, wenn sie als Kammerausfüllung auftreten, ausgezeichnet. Kommen im ersteren Hohlräume vor, so sind dieselben, mit Kalkschlamm erfüllt, von glatten Grenzlinien eingeschlossen, und gewähren selten das Aussehen von Drusenräumen.

Ein Bestehen der Horizontallamellen aus einzelnen, dünnen Lagen hat sich bis jetzt nicht nachweisen lassen, ebenso wie ja auch an den Septen, die doch ohne Zweifel aus Perlmuttersubstanz bestanden haben, fast nie eine Spur der ursprünglichen Structur nachweisbar ist. Vielmehr haben dieselben ebenso wie die Septa und Pseudosepta eine Umkrystallisation erfahren, so dass häufig z. B. stets bei *Orth. Berendti* diese drei ursprünglich getrennten Gebilde eine einheitliche Kalkspathmasse bilden [1]); in anderen Fällen sind die Septa und Pseudosepta abtrennbar, während jedoch die eigentliche Masse des Septum und die Horizontallamelle ihre organische Structur vollständig eingebüsst haben. Es ist dies Verhalten das Gleiche, wie in den »anneaux obstructeurs« Barrande's und den Kalkspathmassen, welche die »dards siphonaux« der vaginaten Orthoceren umkleiden. Hiermit muss der Einwand, den man gegen die organische Natur vorbringen könnte, dass alle diese Gebilde aus deutlich krystallinem Kalkspath bestehen, naturgemäss fallen.

Sind die Beweisgründe für die organische Entstehung der Horizontallamellen auch fast lediglich negativer Natur, so erscheint

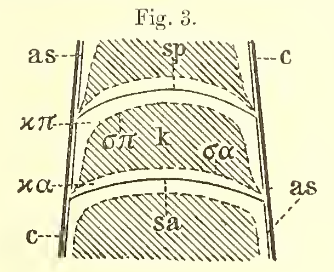
---

[1]) Da die schlammige Kammerausfüllung der Metamorphose einen bedeutenderen Widerstand entgegensetzte als die schon an sich halbkrystallinische Perlmuttersubstanz, so erklärt sich auf diesem Wege einfach die auffallende Beobachtung Dewitz' (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. xxxii, 1880, S. 386), dass die normalen, relativ dicken Septa häufig resorbirt, die Hilfskammerwände (d. h. die Grenzen von späthiger zur schlammiger Kammerausfüllung) dagegen wohl erhalten in ihrer ganzen Ausdehnung zu verfolgen sind.

dieselbe jedoch gesichert. Im Gegensatz zu den durch Kalkabsonderung während momentaner Ruhe entstandenen Pseudosepten, müssen die Horizontallamellen während langsamen Vorrückens des Thieres entstanden sein.

Die sich aus der ganzen vorstehenden Erörterung ergebende Deutung der Pseudosepta und der Lamellen ist die folgende. Nehmen wir zunächst den gewöhnlichen Fall und diejenige Erscheinungsweise an, welche in den mittleren Stadien ihrer Entwicklung die verbreitetste ist, nämlich dass in jeder Kammer zwei

Fig. 3.



von einander deutlich getrennte Pseudosepta $\sigma\pi$ und $\sigma\alpha$ vorhanden sind, so verdankt die hintere Horizontallamelle ($\varkappa\pi$) und das hintere Pseudoseptum ($\sigma\pi$) seine Entstehung dem Umstande, dass die Fähigkeit der Kalkabsonderung nicht gleich beim Verlassen des Septum (sp) aufhörte, sondern über die Periode der absoluten Ruhe, in welcher dasselbe gebildet war, hinaus eine Zeit lang auch während langsamen Vorrückens des Mantels dauerte, bis sie nach Absonderung des Pseudoseptum ($\sigma\pi$) ganz erlosch. Ebenso wie auf diese Weise die hintere Horizontallamelle ($\varkappa\pi$) und das hintere Pseudoseptum der Luftkammer eine Fortdauer der Kalkabsonderung andeuten, weist die vordere Kalkspathlage ($\varkappa\alpha$) und das vordere Pseudoseptum ($\sigma\alpha$) der Luftkammer den vorzeitigen Beginn der Kalkabsonderung bei noch nicht vollständig eingetretenem Ruhestadium, dem das vordere Septum (sa) seine Entstehung verdankt, hin. Das mit Luft erfüllte Lumen der Kammer entspricht einem Vorrücken des Thieres bei fehlender Kalkabsonderung, die jedes Septum einschliessenden Horizontallamellen dagegen einem Wachsthum des Thieres

bei fortdauernder resp. frühzeitig eintretender Kalkabsonderung. Die Pseudosepta bezeichnen das Ende und den Beginn der Kalkabsonderung. Sie dürfen nicht als Analoga der normalen betrachtet werden, sondern sind den begleitenden erdigen Septalhäutchen derselben analog.

Drücken wir den in jeder Kammer stattfindenden Vorgang schematisch aus:

(Sp) **Ruhe**	**hinteres Septum vorderes**	**Septalhäutchen** (sp)
($K\pi$) Langsames Wachsthum[1].	Hintere Pseudoseptallamelle ($\varkappa\pi$)	
($\Sigma\pi$) Ende.	Hinteres Pseudoseptum ($\sigma\pi$)	
(K) **Wachsthum** . . .	**Kammerlumen** (k)	
($\Sigma\alpha$) Anfang.	Vorderes Pseudoseptum ($\sigma\alpha$)	
($K\alpha$) Langsames Wachsthum[1].	Vordere Pseudoseptallamelle ($\varkappa\alpha$)	
(Sa) **Ruhe**	**hinteres Septum vorderes**	**Septalhäutchen** (sa)

Wie bekannt ist das Nautilusthier durch ein ringförmig um das hintere Körperende laufendes Band, als dessen Erweiterung die beiden seitlich symmetrisch liegenden Muskelplatten anzusehen sind, an die Schale geheftet[2]. Diese Verwachsungsstelle, der Annulus, liegt mit ihrem hinteren Rande auf der Bauchseite um ein beträchtliches Stück, auf der Rückenseite jedoch unbedeutend von dem Vorderrande des Ansatzringes der Kammerwände entfernt. Dass die Verhältnisse an fossilen Cephalopoden, wenn auch im Einzelnen vielfach abweichend, im Grundprincip ähnliche waren, haben Dewitz[3] und ich[4] nachgewiesen. Auch hier blieb die Verbindung des hinter dem Annulus befindlichen Stückes des Mantels weniger fest, als sie im Bereich desselben war.

---

[1] Das Vorrücken des Thieres in der Schale während dieser Periode dürfte man vielleicht besser als ein Abdrängen des Mantelhinterendes von dem Septum, hervorgerufen durch die Kalkabsonderung, bezeichnen.

[2] Vergl. über diese Verhältnisse Schroeder, Schrift. d. phys. ökon. Ges. Königsberg XXII, 1881, I S. 55.

[3] Schrift. d. phys. ök. Ges. 1880, S. 168.

[4] l. c. S. 57 ff.

Begann nun die Wachthumsperiode, so rückte der Annulus jedenfalls wie der Spindelmuskel der Gastropoden durch Resorption des Hinter- und Wachsen des Vorder-Randes in der Schale um eine Kammerhöhe vor, während das dahinter befindliche Mantelstück sich mit seiner hinteren Fläche von dem Septum loslöste, mit seinen seitlichen Theilen jedoch auf der inneren Fläche der Ansatzringe und der Schale nach vorne gleitend nachgezogen wurde, und machte Halt, um ein neues Septum abzuscheiden. Dies der normale Vorgang.

Bei Bildung der Pseudosepta erfolgte dagegen das Vorrücken in drei Absätzen. Im ersten secundären Wachsthumstadium ($K\pi$) rückte der Annulus und ebenfalls das hinter ihm befindliche Mantelstück etwa um die Entfernung des alten Ansatzringes der Kammerwand von dem neu zu bildenden normalen Septum vor; während dessen hatte die Kalkabsonderung den Mantel um ein nahezu gleich grosses Stück von dem alten Septum gewissermaassen abgedrängt und denselben auch seitlich beengt, so dass während des Hauptwachsthumstadiums (K), in welchem der hauptsächliche Fortschritt des Thieres in der Schale stattfand, sich nur ein Theil der hinteren Fläche des Mantels von dem Pseudoseptum loslösen konnte, die seitlichen, äusseren Theile desselben dagegen in Berührung mit der inneren Fläche der bereits vorhandenen hinteren Horizontallamelle und des Pseudoseptum nach vorne glitten; ja sie blieben sogar auch während der Bildung des vorderen Pseudoseptum mit derselben innerhalb einer randlichen Zone in Connex. Hieraus erklärt sich die Erscheinung, welche Dewitz die »Gabelung der Hilfskammerwände« genannt hat und der Umstand, dass beide Pseudosepta sich ständig in demselben Punkt an die äussere Schale anlegen. Dieselbe Stelle hat sich in der Mehrzahl der Fälle[1]) das am Schluss des zweiten secundären Stadiums ($K\alpha$) entstehende normale Septum gewählt.

Ich habe bisher nur diejenige Erscheinungsweise der Pseudosepta behandelt, welche in den mittleren Lebensstadien des Individuums die verbreitetste ist. In älteren und jüngeren Kammern

---

[1]) Eine Ausnahme bietet *Orth. truncatum* Barr. siehe weiter unten.

verschieben sich die drei oben getrennt gehaltenen Wachsthumsperioden gegen einander. Im Alter erscheint das Hauptwachsthumstadium (K), dessen Product das Kammerlumen ist, gegen die beiden secundären Stadien soweit reducirt, dass beide Pseudosepta in einem grossen Theil ihrer Fläche auf einander ruhen und so Ende und Anfang der Kalkabsonderung ($\Sigma\pi$ und $\Sigma\alpha$) fast zusammen zufallen scheinen; in jüngeren Kammern dagegen überwiegt das Hauptwachsthumstadium immer mehr, die secundären kommen immer weniger zur Geltung, bis dann zuerst das vordere, dann das hintere ganz erlischt und so der Uebergang in die normale Septenbildung, wie sie in den der Wohnkammer zunächst liegenden Kammern vor sich geht, geschaffen ist. Bei *Lit. lituus* und den böhmischen Orthoceren ist die Entwicklung dieser Verhältnisse allmählich und continuirlich; in den Kammern der breviconen Lituiten scheint sie jedoch mehrfach sprungweise vor sich gegangen zu sein, indem hier eine Kammer mit weit von einander stehenden Pseudosepten auf eine solche mit dicht auf einander liegenden folgen kann (cf. Dewitz, Zeitschr. f. ges. Naturw. 1878, Taf. XIII, Fig. 2 u. 3; Holm, l. c., Taf. IV, Fig. 3; Noetling, Jahrbuch der geol. Landesanstalt für 1883, Taf. XVIII, Fig. 6). Bei *Orth. Berendti* erscheint das zweite secundäre Stadium sehr frühzeitig unterdrückt, da bis jetzt noch kein vorderes Pseudoseptum in deutlicher Entwicklung beobachtet ist.

Ich komme nun zu der Deutung der Holm'schen dachförmigen und der Mascke'schen verticalen Pseudoseptalfalten.

Erstere erklären sich folgendermaassen:

Nach der Bildung eines normalen Septum rückte das Mantelhinterende in einer radiären Linie auf der Siphonalseite garnicht von dem Septum ab, so dass das Pseudoseptum hier an die Concavfläche des Septum befestigt erscheint (Septale Verwachsungslinie Holm's bei *Ancistroceras undulatum*). In anderem Falle löste sich der Mantel zwar los, blieb aber auf der siphonalen Seite hinter der übrigen Mantelfläche entweder in einer anfangs linienartigen, dann sich allmählich zu einer radialen Zone verbreiternden Fläche oder in einer ursprünglich breitangelegten Zone im Vorrücken zurück, so dass in ersterem Falle die dachartige

(*Orth. severum*), in letzterem die mehr bandartige (*Orth. bonum*) Falte entstand. Der geschilderte Vorgang dürfte auf ein Stocken der Kalkabsonderung, welche die hintere Horizontallamelle bildete, zurückzuführen sein. Entspricht der hinteren Falte eine vordere, so unterblieb, wenn der Mantel in der Höhe des vorderen Pseudoseptum angelangt war, in einer der hinteren Falte entsprechenden Breite die Kalkabsonderung innerhalb der vorderen Horizontallamelle, der Mantel zog sich jedoch in dieser Zone nach vorne aus; diese Faltung ging entweder soweit, bis sich das Pseudoseptum in einer radiären Linie an die Convexfläche des vorderen Septum anlegte (*Anc. undulatum*) oder sie hörte früher auf (*Orth. severum*). Die Bildung und Verkalkung der eigentlich pseudoseptalen Membranen erfolgte am Anfang resp. Ende des Hauptwachsthumsstadium, in welchem das Kammerlumen gebildet wurde; die Falten dagegen entstanden während der Entstehung der Pseudoseptallamellen.

Schwieriger ist die Deutung der verticalen Pseudoseptalfalten bei *Orth. Berendti, planiseptatum* und *Lit. lituus*. Nur dem Grade der Entwicklung nach von der feinen Faltung der Pseudoseptalmembranen (cf. *Orth. Berendti* Taf. VII, Fig. 1 und *planiseptatum* Taf. VIII, Fig. 6), verschieden finden sie darin ihre physiologische Erklärung, dass sich das Mantelhinterende während des Vorrückens von einem Septum zum anderen in einem Zustand der Wucherung befand. Einen Beweis dafür sehe ich in der Beobachtung eines ausserordentlichen Gefässreichthums des Mantels während der secundären Wachsthumsstadien, denn nicht nur vereinzelte, sondern zahlreiche Individuen des *Lit. lituus* und *Orth. Berendti* tragen die Spuren von sehr kräftig entwickelten Gefässen, wie sie auf den normalen Septen nie vorhanden sind. Eine Folge des abnormen Gefässreichthums war eine über das nothwendige Maass hinausgehende Flächenvergrösserung des Mantelhinterendes. Denkt man sich nämlich die eigenthümlich buckligen und wulstigen Pseudosepta von *Lit. lituus*, *Orth. severum* etc. zu einer septenähnlichen Membran geglättet, so stellen dieselben eine viel grössere Oberfläche dar, als für die Bildung eines neuen normalen Septum erforderlich. Da sich aber der vollständigen glatten Ausbreitung

dieser hypertrophen Membranen die bereits vorhandene und z. Th. mit der Horizontallamelle innerlich bekleidete Schale und der noch nicht genügend weit vorgerückte Annulus entgegensetzte, mussten sich die Pseudosepta in Buckeln, Wülste und Falten legen, die entweder radiär oder concentrisch angeordnet und so die Veranlassung zu den ihnen eigenthümlichen Oberflächenzeichnungen wurden.

Wo durch die ganze Luftkammer hindurchsetzende Verticallamellen entwickelt sind, hörte die Kalkabsonderung auf der Siphonalseite (resp. wenn zwei Lamellen vorhanden sind auf Siphonal- und Antisiphonalseite) auch während des Hauptwachsthumstadiums innerhalb einer schmalen radiären Zone überhaupt nicht auf, und das Mantelhinterende schlug ich in Folge dessen zu einer Falte nach vorne bis zum vorderen Pseudoseptum resp. Septum und nach innen, wo sie entweder am Sipho endete (*Orth. Berendti*) oder denselben zangenartig umfasste (*Lit. lituus*). Bei *Orth. Berendti* legte sich die Falte, soweit beobachtet, direct an die Convexfläche des vorderen Septum an, während sie bei *Lit. lituus* an dem vorderen Pseudoseptum endigt, das hier eine dem normalen Septum ähnliche Gestalt annimmt, ein Vorgang, der sich während des Vorrückens des Mantels von dem hinteren nach dem vorderen Pseudoseptum abgespielt haben mag. Ebenso wie auf dem hinteren setzte sich auch während der Bildung des vorderen Pseudoseptum die Kalkabsonderung in einer entsprechenden radiären Zone fort. Der Raum zwischen den Membranen der Falte füllte sich mit organischer Kalkmasse (Perlmuttersubstanz?) und trat dadurch, dass er nach hinten und vorne von keiner Membran abgeschlossen war, mit der vorderen und hinteren Horizontallamelle in Verbindung.

Ausser der oben berührten Hypertrophie und der dadurch veranlassten Faltung des Mantels war die Gestalt der Pseudosepta ferner durch die ungleichmässige Stärke [1]) der Kalkabsonderung

[1]) Namentlich hierauf muss die Unregelmässigkeit zurückgeführt werden, dass die Pseudosepta häufig nicht direct vom Sipho abgehen, sondern scheinbar auf der concaven Fläche des Septum beginnen und ebenso, dass sie nach dem Sipho stärker konisch zugehen (Dewitz).

innerhalb der Horizontal- und Verticallamellen und durch die Spannung, in welcher der Mantel durch die in seinem Innern befindlichen Organe und die Körperflüssigkeit gehalten wurde, bedingt.

Die Analoga der Pseudoseptallamellen und Falten sehe ich bei der lebenden Gattung Nautilus, wie bereits oben bemerkt, in der accessorischen Perlmutterlage vor dem letzten Septum und in der Normallinie.

Die eigentliche Ursache der Pseudosepta und der Lamellen ist uns verschlossen; die Frage, was veranlasste das Thier diese interseptalen Gebilde hinter sich zu schaffen, was war die Ursache der augenscheinlichen Hypertrophie des Mantelhinterendes, vermag ich nicht zu beantworten. Momentan abnorme Ernährungsverhältnisse sind die Ursache nicht gewesen, da der Grad der Entwicklung dieser Erscheinungen eine Abhängigkeit von dem Alter des Individuums verräth.

Dagegen darf man als sicher annehmen, dass das Vorhandensein der Pseudoseptallamellen einen Einfluss auf die Lebensthätigkeit des Thieres insofern gehabt hat, als es das Gewicht der Schale erhöhte [1]). Berücksichtigt man ausserdem, dass die Verticallamellen und Falten entweder genau in die Mediane fallen oder doch nur wenig in ihrer Lage um dieselbe sckwanken, so kann man behaupten, durch die Erhöhung des Schalengewichtes erlangte das Thier eine grössere Gewalt über die Schale und erzielte hierdurch eine sicherere Lenkbarkeit des Schalenendes.

Mehrfach scheint eine Folge der mit der Pseudoseptenbildung verbundenen Ablagerung des »dépôt organique« ein Abstossen einzelner damit erfüllten Kammern gewesen zu sein; so werden z. B. sehr häufig im Ober-Silur Englands die Steinkerne einzelner Kammern gefunden, die Blake [2]) zu *Orth. imbricatum* zieht und von denen ich oben wahrscheinlich gemacht habe, dass sie Ausfüllungen von Luftkammern gewesen sind, die mit den pseudoseptalen Horizontallamellen ausgekleidet waren. Da ich diese Erscheinung

[1]) Barrande l. c. II, 4, p. 280 u. Zittel, Handb. d. Palaeontologie I, 2, S. 359.
[2]) Siehe oben S. 188.

der Abstossung, die an bestimmten Böhmischen Orthoceren Regel ist, weiter unten behandeln werde, verweise ich auf meine Seite 226 gegebenen Ausführungen.

Ich habe bisher absichtlich, um die Sache nicht noch weiter zu compliciren, vermieden, auf die von meinen Vorgängern über die Entstehung der Pseudosepta geäusserten Ansichten einzugehen. Gelegentlich der folgenden Kritik der früheren Deutungen wird es sich heraustellen, dass die meinige sich in mehrfachen Punkten an die älteren anlehnt, wenn sie auch, als Ganzes betrachtet, durchaus selbstständig ist.

Bei S. P. Woodward [1]) finden wir die erste Deutung der Pseudoseptenbildung. Nach ihm löste sich eine die inneren Wände der Luftkammern auskleidende Membren ab und zog sich zusammen, so dass zwischen ihr und den Wänden ein Zwischenraum, in welchen der Schlamm nicht eindringen konnte, blieb. Der Schlamm nahm seinen Weg bei *Actinoceras* vom Sipho aus durch Blutgefässe, worunter die eigenthümlich radial angeordneten Zwischenräume zwischen den »anneaux obstructeurs« Barrande's zu verstehen sind. In anderen Fällen [2]) drang der Schlamm durch den in den hinteren Kammern unvollständigen (indem sein »tube« nur ein Drittel der Kammerhöhe einnahm) Sipho in den von den »lining membranes« übrig gelassenen Raum ein. Wir haben also bereits hier die von allen (ausser Barrande) Forschern, welche sich mit dem Gegenstande befasst haben, festgehaltene Behauptung, dass die Pseudosepta wirkliche Membranen seien. Ich muss gestehen, das Grundprincip der Woodward'schen Deutung erschien mir am Anfang meiner Untersuchungen sehr einleuchtend, zumal ja eine die inneren Wände der Luftkammern auskleidende Membran wirklich später entdeckt wurde. Jedoch hat mich nach vielen Bemühungen, den von dem englischen Forscher nicht gegebenen Beweis zu liefern — ich habe versucht, das Fehlen der erdigen Septalhäutchen auf den normalen Septen zu beweisen,

---

[1]) Manual of Mollusca 1851 p. 82.

[2]) Woodward, Quart. Journ. geol. Soc. 1856, XII, p. 378.

wann die Pseudosepta entwickelt sind — die Erwägung, dass die WOODWARD'sche Deutung für die begleitenden Erscheinungen der Faltung etc. unzureichend ist, bewogen, dieselbe aufzugeben.

BARRANDE [1]) bestreitet 1857 die Möglichkeit einer sich ablösenden und zusammenziehenden Haut, da dergleichen an Nautilus nie beobachtet wäre. Er erklärt die von WOODWARD beobachteten Erscheinungen als »eigenthümliche Fälle von Ausfüllung, entweder durch Krystallisation im Innern oder durch mechanische Eintreibung von Schlamm von aussen her.« Jedoch bereits zwei Jahre später beschreibt BARRANDE [2]) eine ganze Reihe von Erscheinungen, die in eine Kategorie mit der Pseudoseptenbildung fallen, wie ich oben nachgewiesen habe. Im Jahre 1877 führte [3]) er seine früheren Beschreibungen weiter aus und kommt zu folgender Theorie über die Entstehung des »dépôt organique«: »Au moment où la cloison est terminée, la faculté de sécrétion est suspendue sur une grande partie de la surface du fond du manteau, tandisqu'elle persiste sur l'autre. D'après la position ci-dessus établie du dépôt organique, c'est la région ventrale qui conserve la faculté de sécrétion, mais non plus avec la même uniformité, car le produit qui en résulte est irrégulier, et contraste avec la régularité du cloison. A mesure que ce produit recouvre la moitié ventrale, en s'étendant même peu à peu sur la moitié dorsale, avec une épaisseur réduite, le fond du sac se trouve graduellement bosselé et soulevé, de sorte qu'une partie de sa surface ne repose plus immédiatement sur la cloison, mais sur le dépôt qui se forme. Cette accumulation de la substance sécrétée se continue jusq'au retour de l'époque périodique de la progression du mollusque vers le haut. Alors, le manteau se détache à la fois, mais lentement, de toute la surface sur la quelle il reposait et se trouvant libre, il reprend sa forme arrondie. Dès ce moment, aucune sécrétion ne peut s'ajouter à la masse déposée sur la cloison, qui vient d'être abandonné. Mais comme la sécrétion continue,

---

[1]) Neues Jahrb. f. Mineralogie 1857, S. 679 ff.

[2]) Bull. soc. geol. de France ser. 2, XVI, p. 828 und Neues Jahrb. f. Mineralogie etc. 1859, p. 780.

[3]) Syst. sil. II, 4 p. 264 sqq.

le produit solide qui en résulte reste fixé à la calotte elle même du manteau, pendant la progression. Seulement, comme le bord de la surface reste en contact avec la paroi ventrale du test de la coquille, cette paroi continue à recevoir la matière exsudée, jusqu'à ce que le mollusque s'arrête dans sa prochaine station.« Barrande's Theorie von einem Hinübergreifen der Kalksecretion in das Wachsthumstadium ist die Grundlage meiner eben auseinandergesetzten Deutung der Pseudoseptallamellen. Barrande nimmt allerdings an, dass, wenn vorderes und hinteres dépôt organique entwickelt sind, die Absonderung während der ganzen Wachsthumperiode persistirt habe; die Beobachtung jedoch, dass an nordeuropäischen Silurcephalopoden beide nach vorne resp. hinten von einer distincten Begrenzungsschicht, dem Pseudoseptum, gegen das Kammerlumen abgeschlossen sind, führt zur Annahme eines Intermittirens der Kalksecretion während der Wachsthumsperiode.

Mascke [1]) erwähnt gelegentlich seiner Beschreibung des Genus Clinoceras bei perfecten Lituiten und einer Gruppe der regulären Orthoceratiten (cfr. *Orth. dimidiatum*) das Auftreten von Längswänden, welche bis zum Sipho reichen. Es sind dies unsere Verticallamellen. Ferner bespricht er die Bildung des dépôt organique und kommt dabei zu einer anderen Erklärungsweise wie Barrande. »Nach diesem ist das »dépôt organique« ein spontanes Erzeugniss des Organismus, müsste also in gleich grossen Gehäusen der gleichen Species vorschreiten und dürfte in keinem Gehäuse ganz fehlen. Es giebt nun aber Orthocerengehäuse ohne dépôt organique. . . . Da nun Barrande für keines der von ihm dieserhalb besprochenen Gehäuse die Unverletztheit testirt und unter circa 300 Nautilidengehäusen, welche vorliegen, auch keins befindlich ist, in welchem das »dépôt organique« bei unverletztem Hinterende vorkommt, so steht der Annahme nichts entgegen, dass seine Bildung erst begann, nachdem und weil eine Verletzung des Nucleus und der Anheftestelle des Sipho in demselben oder den hinteren Kammern überhaupt stattgefunden hatte . . . War auf

[1]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1876, xxviii, S. 53.

irgend eine Weise eine Verletzung des Nucleus vorgekommen, so füllten sich zuerst die hinteren und allmählich mehr und mehr Kammern durch Infiltration von dem freiliegenden Septum aus mit Wasser, an welches dann der Sipho, vielleicht in erhöhtem Maasse, die Ausscheidung abgab, welche sonst zur Siphonalscheide verwandt wurde. Aus der so entstandenen Lösung setzten sich die festen Bestandtheile an den gleichartigen Kammerwänden und der Siphonalscheide ab und bildeten eine allmählich an Dicke zunehmende, hornig-kalkige Incrustation, an deren Bildung die Lebensthätigkeit nur indirect betheiligt war.«

Zunächst bemerke ich, dass es mir, nach der Abbildung MASCKE's (Taf. I, Fig. 1c) zu urtheilen, gewagt erscheint, die Kalkincrustation der Kammern bei Clinoceras für dépôt organique zu erklären, da BARRANDE ausdrücklich bemerkt, dass dasselbe sich nie um den Sipho in ganzer Rundung ablagere. Eine derartige von MASCKE abgebildete Erscheinung mag vielleicht durch Eindringen kalkhaltiger Wässer in verletzte Schalen entstanden sein; dagegen muss ich mich gegen seine Theorie der Entstehung des wirklichen dépôt organique auf das entschiedenste erklären, da dieselbe einen vom Nautilus wesentlich abweichenden Bau der Siphonalscheide involvirt. Auch in den jüngsten Kammern ist hier das Sipholumen durch theils vollständig verkalkte, theils hornig-kalkige Wände, innerhalb welcher sich der häutige Sipho befindet, von dem Kammerlumen getrennt und alle Beobachtungen sprechen dafür, dass diese Verhältnisse die gleichen bei palaeozoischen Orthoceren, wenn ihre Luftkammern auch mit den Horizontallamellen ausgekleidet waren, gewesen sind. Ausserdem ist gegen die MASCKE'sche Deutung zu erinnern, dass jede Kalkabsonderung bei den Mollusken als Substrat ein organisches Gewebe verlangt, wesshalb sie in der Form von Membranen auftritt, und dass eine Abgabe von kohlensaurem Kalk an die äussere Umgebung erst zu beweisen ist.

Ferner ist die MASCKE'sche Theorie unvereinbar mit den Erscheinungen der Faltung und erklärt ganz und garnicht das Auftreten pseudoseptaler Membranen, wie sie mit dem dépôt organique verbunden sind.

Dewitz[1]) hat sich in verschiedenen Publicationen mit der Entstehung der von ihm »Hilfskammerwände« genannten Gebilde beschäftigt. Die Erscheinung selbst bezeichnet er als »Doppelkammerung« und giebt folgende Erklärung: »Diese Doppelkamkamerung wurde von dem Thier wohl folgendermaassen zu Stande gebracht. Nehmen wir an, es hat eine Kammerwand ausgeschieden; es rückte dann mit seinem Ringmuskel in der Wohnkammer, welche inzwischen durch die Ausscheidung des vorderen Mantelrandes nach vorne verlängert war, um eine Kammerlänge vor; der Sipho verlängerte sich jedoch nicht. Das auf der Kammerwand einen Kugeltheil (wenigstens annähernd) darstellende hintere Körperende musste sich natürlich, da der Annulus um eine Kammerlänge vorgerückt, der Sipho jedoch um nichts verlängert war, mehr kegelförmig ausziehen und in Falten schlagen, welche vom Sipho nach dem Annulus liefen. In dieser Form schied das hintere Körperende die Hilfskammerwand ab. Jetzt erst verlängerte sich der Sipho um eine Kammerlänge, das hintere Körperende zog sich wieder zu einem Kugeltheile zusammen und schied die neue Kammerwand aus, welche dieselbe Nahtlinie hat wie die Hilfskammerwand, da der Annulus inzwischen nicht weiter rückte. Bei der Verlängerung des Sipho wurden zunächst die in der Nähe desselben liegenden, mittleren Partieen der hinteren Körperenden nach vorne gehoben, während die vom Sipho entfernter, dem Annulus zunächst liegenden Theile noch auf der Hilfskammerwand verblieben. Die abgehobenen centralen Theile schieden dann eine von der alten Hilfskammerwand sich abzweigende neue aus, und so sehen wir die Hilfskammerwände im Durchschnitt dichotomisch gegabelt.«

Gegen diese Ausführungen Dewitz' habe ich mehrfach Bedenken zu erheben. Erstens bemerke ich, dass ich in den von mir angefertigten Längsschnitten von stark-konischen Lituiten, an denen Dewitz seine Beobachtungen gemacht hat, nur als Ausnahme die Gestalt seiner Hilfskammerwände so gefunden habe,

[1]) Zeitschr. f. d. ges. Naturw. Halle 1878, Bd. 51, S. 295ff. — Schrift. d. physik.-oekon. Gesellsch. Königsberg 1879, Bd. 20, S. 180ff. — Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1880, Bd. 32, S. 384ff.

wie er sie in seiner Figur 1, Tafel XIII abbildet und wie es seine Deutung verlangt. Nach seiner Abbildung erscheint nämlich das Pseudoseptum als eine nur wenig gekrümmte Linie, die sich fast in der Diagonale der Kammerhälfte von der vorderen Oeffnung der siphonalen Durchbohrung nach der vorderen Kammerecke erstreckt. Die mir vorliegenden Präparate ergeben dagegen im grossen Ganzen ein Bild, wie es Holm l. c. Taf. IV, Fig. 3 und Taf. V, Fig. 2 darstellt, wo die Pseudosepta sich in halber Kammerhöhe an den Sipho in einem stumpfen bis rechten [1]) Winkel anlegen, und nur als Ausnahme erscheint der Fall, dass sich das Pseudoseptum direct nach der siphonalen Durchbohrung des Septum heraufzieht. Hieraus folgt, bei Bildung der Hilfskammerwand hatte sich meistens auch der Sipho bereits um ein Stück verlängert und war ebenso wie der Annulus vorgerückt. Die Beobachtungen, welche zu der Annahme von Wachsthumsdifferenzen zwischen Sipho und Annulus zu führen scheinen, erklären sich vielmehr auf anderem Wege, nämlich dadurch, dass die hintere Körperfläche nebst der siphonalen Hülle als deren directer Verlängerung den Spannungen, welche durch die ungleichmässige Abscheidung der Horizontallamelle und die Bildung der Pseudoseptalfalte, die Dewitz an *Ancistroceras* nicht bekannt, aber jedenfalls an seinen Stücken auch vorhanden war, verursacht wurden, nachgeben musste und so gezwungen war, die ursprüngliche Kalottenform aufzugeben.

Als ganz unzureichend erweist sich die Dewitz'sche Deutung der Pseudosepta, wenn man sie auf die Erscheinungsweise derselben in den vorderen Kammern der Lituiten, wie sie auf Taf. VIII, Fig. 2 dargestellt ist, anzuwenden versucht. Falls man hier annehmen wollte, dass der Mantel sofort um eine ganze Kammerhöhe vorgerückt wäre, so müsste das hintere Pseudoseptum nur der eigentlich septalen Fläche des normalen Septum entsprechen, während es jedoch augenscheinlich dieser Fläche und dem Ansatzring des Septum an die äussere Schale gleichwertig ist. Der

---

[1]) Sehr selten ist dieser Winkel ein spitzer, so dass sich das hintere Pseudoseptum statt nach hinten herauf, nach vorne herabzieht.

Mantel kann daher hier nur um die Entfernung von dem Vorderrande des Ansatzringes bis zur nächsten Kammernahtlinie vorgerückt sein, eine Entfernung, die durchschnittlich ebenso gross, wie die zwischen Pseudoseptum und Septum in der Nähe des Sipho, ist; Annulus und Sipho haben sich hier um das gleiche Stück vorgeschoben.

Gegen die Ansicht DEWITZ', dass die Septa schon bei Lebzeiten des Thieres aufgelöst und durch die Hilfskammerwände ersetzt wurden, habe ich mich oben [1]) gewandt.

DEWITZ erwähnt auch das Auftreten von Leisten, die in die Luftkammern hineinragen, bei *Orth. Berendti* DEWITZ und schreibt sie der Bildung einer Mantelfalte zu, auf deren Entstehung er jedoch nicht eingeht.

Die MASCKE'schen und DEWITZ'schen Beobachtungen sind von NOETLING und HOLM wiederholt und erweitert worden. Ersterer [2]) hat jedoch keine zusammenhängende Erörterung der Entstehung der Pseudosepta gegeben. Aus seinen kurzen Andeutungen geht hervor, dass seine Ansichten wesentlich den meinigen entsprechen. So sagt er nach Beschreibung der Gefässspuren bei *Lit. lituus*: »Zieht man in Erwägung, was WAAGEN über die Beschaffenheit mancher Septa bei Nautilus gesagt hat, so muss man die Ueberzeugung gewinnen, dass hier die Eindrücke von Gefässen vorliegen. . . . Giebt man dies zu, so ist die krystallinische Schicht als eine secundäre Ausscheidung des zur Zeit ungemein blutreichen Mantels aufzufassen«. Weshalb sich NOETLING trotz dieser Auffassung gegen die Behauptung MASCKE's wendet, dass die Verticallamellen dépôt organique seien, ist nicht einzusehen. Die von ihm angeführten Gründe, BARRANDE habe niemals Gefässeindrücke und eine Umhüllung des Sipho durch das dépôt gesehen, beweisen nur, dass die von BARRANDE untersuchten Stücke dergleichen Erscheinungen vielleicht wegen der ungeeigneten Erhaltung nicht aufweisen, wie er ja auch in der an Arten und Individuen so reichen Fauna des Böhmischen

[1]) Seite 204 Anm. [1]).

[2]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. XXXIV, 1882, S. 184 und Jahrb. d. Kgl. Preuss. geolog. Landesanstalt für 1883, S. 132.

Silurbeckens nie ein Verwachsungsband gesehen hat, dessen Spuren bei nordeuropäischen Silurcephalopoden nicht selten beobachtet werden.

Holm [1]) ist auf Grund seiner Untersuchungen zu einer vollständig originellen Theorie über die Entstehung der Pseudosepta gelangt: »Die Verlängerung des Gehäuses an der Mündung erfolgte ununterbrochen und langsam, das Vorrücken und die Ausscheidung eines Septum dagegen periodisch und schneller. Es ist nicht wahrscheinlich, dass sich der Siphonalstrang bei Formen mit engem Sipho beim Vorrücken des Thieres ganz loslöste und in seiner ganzen Länge mit vorgeschoben wurde; man darf vielmehr annehmen, dass seine Verlängerung nur am Ausgange des Mantels und in dem dem Mantel zunächst liegenden Theil stattfand. Der Zuwachs, welcher eine solche Verlängerung und Vorschiebung ermöglichte, ging wahrscheinlich, wie der Zuwachs des Körpers allmählich und ununterbrochen vor sich. Bei dem periodischen Vorrücken schob sich das Thier in der Wohnkammer um die Höhe der neuen Luftkammern vor. Die Hautschicht des Mantels, welche das hintere, gewölbte Körperende bekleidete . . . . löste sich vom Septum und der Aussenwand des Gehäuses«. Ich glaube, Holm richtig verstanden zu haben, wenn ich seine Auseinandersetzung in folgender Weise etwas schärfer ausdrücke: Die Verlängerung des Gehäuses an der Mündung und die Verlängerung des Sipho erfolgten allmählich und ununterbrochen, das Losrücken des Mantelhinterendes von dem alten Septum und Absonderung eines neuen dagegen periodisch. Es wäre wohl denkbar, dass zwischen dem vorderen und hinteren Theil des Mantels insofern ein Unterschied in den Wachsthumsverhältnissen statt hätte, dass während der Mantelrand ständig fortwuchs, Mantelhinterende und Sipho in der alten Stellung verharrten und dass in Folge der dadurch eingetretenen Spannung letztere zu einem periodischen Loslösen resp. periodischen Fortwachsen gezwungen waren, aber dass eine derartige Differenz am hinteren Körperende selbst vorhanden war, dass der Sipho sich verlängerte,

[1]) Paläontolog. Abhandlungen, herausgeg. von Dames u. Kayser III, 1, S. 26.

während das Mantelhinterende noch in seiner alten Lage blieb, ist unverständlich und widerspricht vollkommen den Ansichten, die Woodward, Keferstein, Waagen, Barrande und Andere über das Vorschreiten des Nautilusthieres in seinem Gehäuse geäussert haben. Diametral entgegengesetzt ist die Holm'sche Annahme der Dewitz'schen, dass das Wachsthum des Sipho bei Bildung der Pseudosepta hinter dem Vorrücken des Körperendes zurückgeblieben sei.

Die Pseudosepta erklärt Holm folgendermaassen: Die Hautschicht des Mantelhinterendes bestand bei der Ablösung von dem Septum aus einer Doppelmembran; der Sipho verlängerte sich an zwei Stellen, erstens, wo er dem alten Septum und zweitens, wo er dem Mantel eingefügt war; durch ersteren Vorgang wurde die Doppelmembran von dem alten Septum, durch letzteren von dem Mantel abgehoben und war so etwa in halber Höhe der in Bildung begriffenen Luftkammer an dem Sipho befestigt. Dadurch dass sich der Sipho auch in dieser Befestigungsebene verlängerte, wurden die beiden Blätter der Doppelmembran oft ein wenig auseinandergezogen. — Die Existenz einer Doppelmembran am Mantelhinterende, das Abstossen derselben und das Wachsthum des Sipho an drei verschiedenen Stellen erscheint so gezwungen und entbehrt so aller Analogieen mit Mollusken überhaupt und speciell mit Nautilus, auf welchen uns sämmtliche Beobachtungen an paläozoischen Cephalopoden hinweisen, dass jede andere Deutung vor ihr den Vorzug der Natürlichkeit und grösseren Wahrscheinlichkeit besitzt.

Gegen die Deutung, die Holm für die Verticallamellen in Anwendung bringen will, habe ich mich oben S. 171 gewandt.

C. Ueber Barrande's »Réparation de la troncature normale ou périodique de la coquille«.

Die an *Orth. Berendti* gewonnenen Erfahrungen führten mich zu der Vermuthung, dass die von Barrande als »réparation de la troncature normale ou périodique« an *Orthoceras truncatum* und anderen Cephalopoden gedeutete Erscheinung auf die gleichen

Eigenthümlichkeiten der Pseudoseptenbildung zurückzuführen sei. Fest davon überzeugt, dass meine der BARRANDE'schen Erklärung entgegengesetzte Vermuthung lediglich auf einer verschiedenen Deutung der Thatsachen beruhen würde, war ich nicht wenig erstaunt, als sich bei genauer Betrachtung der Originalstücke auch eine Differenz in der Beobachtung herausstellt.

BARRANDE [1]) beobachtete nämlich, dass das Hinterende vieler Exemplare von Orthoceren und auch einiger gekrümmten Cephalopoden calottenartig abgestumpft sei und dass die Oberfläche dieser stumpfen Endigungen vollständig in die äussere Schalenmembran übergehe, so dass beide von einer zusammenhängenden Membran bekleidet zu sein scheinen. In den Endigungen gibt er drei resp. vier von einander getrennte Lagen an, deren Sculptur in vielen Fällen sich durch grosse Regelmässigkeit auszeichnet. Der Umstand, dass er diese Erscheinungen nie in mehreren Kammern hintereinander, sondern nur in den eigenthümlich stumpfen Endigungen beobachtete, veranlasste ihn zu folgender Deutung: Das Orthoceras-Individuum stiess zufällig oder absichtlich eine oder mehrere Luftkammern des Hinterendes ab; der hierdurch verursachte Bruchrand wurde alsdann, um das Thier vor etwa eindringendem Wasser zu schützen, verheilt, indem sich von der Wohnkammeröffnung her zwei Arme nach hinten herumschlugen und dort von einer ringförmigen Linie (ligne de soudure) ab die schützenden Membranen absonderten.

Meine Beobachtungen, die ich an den von Herrn Prof. NOVÁK mir gütigst übersandten Originalexemplaren machen konnte, haben mich nun gelehrt, dass die Oberfläche der äusseren Schale und der abgestumpften Endigungen durchaus nicht völlig in einander übergehen, sondern vielmehr häufig durch deutliche Bruchlinien von einander getrennt sind.

Orth. truncatum gehört unter die regulären Orthoceratiten mit schwach elliptischem Querschnitt. Der Sipho liegt etwas excentrisch in der grösseren Axe. Die Wölbung jeder Kammerwand

---

[1]) Syst. sil. II, 4, p. 291. — Bull. Soc. géol. France, sér. 2, XVII, p. 573. — Neues Jahrb. f. Mineralogie etc. 1860 S. 641.

ist sehr bedeutend und Schwankungen unterworfen, die jedoch in sofern gesetzmässig sind, als die hinteren Septen stärker gewölbt erscheinen und der Uebergang in die schwächere Wölbung der vorderen Septa ein allmählicher ist. Der von Barrande Pl. 343, fig. 15 abgebildete Längsschnitt, dessen Original mir vorliegt, zeigt das Verhältniss auf das Deutlichste: die vordersten vier Septa weisen eine gleiche Wölbung auf, die fünfte lässt bereits eine Erhöhung derselben erkennen, die bei der sechsten bedeutend hervortritt [1]).

Die Kammern sind im Allgemeinen sehr niedrig, doch bemerkt man auch hierin ein Schwanken namentlich in der Richtung, dass die älteren die höchsten sind. Man vergleiche hierzu das bei *Orth. Berendti* S. 173 Gesagte.

Die Abstumpfung des Hinterendes ist symmetrisch nach ihrem etwas excentrischen Höhepunkt ausgezogen, wobei jedoch der Abfall nach der Siphonalseite bedeutend steiler wird als nach der Antisiphonalseite. Auf ihrem Höhepunkt wird die Oberfläche kreisförmig unterbrochen. An dem Exemplar Pl. 343, fig. 4—6 hat die Unterbrechung 3 Millimeter Durchmesser, von der Peripherie derselben aus bemerkt man zuerst einen mehr glatten Ring von 0,5 Millimeter Breite, eingefasst von zwei feinen Kanten, während das Centrum durch eine rauhe Oberfläche gegen die glatte Endigung absticht. Aehnlich verhält sich Pl. 342, fig. 2 und Pl. 344, fig. 1—3; dagegen ist das Centrum an Pl. 343, fig. 1—3 nur von einer 0,5 Millimeter grossen Grube durchbohrt. An den anderen Stücken sind diese Verhältnisse wegen der schlechten Erhaltung nicht deutlich.

Die Oberfläche der Abstumpfung ist entweder glatt (Pl. 342, fig. 2 und hoc loco Taf. VIII, Fig. 3), was nach Barrande's ausdrücklicher Bemerkung als Regel gilt, oder mit einer eigenthümlichen Sculptur versehen; am häufigsten (Pl. 344, fig. 1—3; 343, fig. 4—6; 343, fig. 1—3) treten feine concentrische Linien (h. l. Taf. VIII, Fig. 5) auf, die jedoch wegen ihres unregelmässig

---

[1]) Barrande, l. c. II, 4 p. 200 bemerkt: »Le bombement des cloisons est un élément très-variable non seulement entre les diverses espèces d'un même genre, mais encore dans la longueur d'un même individu.«

zackigen Verlaufes und ihrer gleichen Begrenzung nicht an eine Oberflächensculptur erinnern. An dem grössten Stück (Pl. 341, fig. 15 — 18) kann man beobachten, dass diese Sculptur von grösseren Wärzchen, die kräftiger als die die Zwischenräume ausfüllenden, kleinern entwickelt und in concentrischen Reihen angeordnet sind, herrührt. An zwei diametral gegenüberstehenden Seiten, die jedoch nicht immer in die Symmetrieebene fallen, sind die Reihen zu spitzen Winkeln nach oben gebogen. Nach hinten und nach vorne sind die Wärzchen schwächer, ja zwischen der in dieser Weise sculpturirten Oberfläche und der »ligne de soudure« (m in Fig. 5, Taf. VIII) ist stets ein mehr oder minder breiter Ring vollständig glatt.

Die glatte Oberfläche der Abstumpfung führt Barrande auf eine »quatrième opération du mollusque à combler les vides ou sillons creux, qui restent entre les stries transverses de la calotte terminale« zurück. Thatsächlich beobachtbar ist nur, dass glatte und concentrische Sculptur in verschieden starker Entwicklung an verschiedenen Individuen getrennt und an demselben Individuum gleichzeitig auf der hinteren Begrenzung der Abstumpfung auftreten können. Die eben geschilderte Fläche entspricht also nach der Beobachtung Barrande's »couche terminale, lisse« und »couche ornée des stries transverses« zugleich.

An den Exemplaren (Pl. 343, fig. 11—12; 343, fig. 14; 343, fig. 15 und h. l. Taf. VIII, Fig. 4) ist die Sculptur etwas anders beschaffen, obwohl es zweifellos ist, dass wir hier die äusserste Fläche der Abstumpfung vor uns haben. Statt der concentrischen Warzenreihen treten radiale, sehr feine, aber ebenfalls nicht glatte Linien auf, die direct bis an die Linie m (ligne de soudure) herantreten, ohne durch einen glatten Ring getrennt zu sein. Der Scheitel der Abstumpfung ist hier nur zu einer kleinen Vertiefung eingesenkt.

An mehreren Exemplaren ist die äussere Hülle der Endigung abgebrochen und gestattet einen Einblick in den inneren Bau der Abstumpfung. An den Stücken Pl. 343, fig. 1—3; 341, fig. 13—14 und 344, fig. 4 bemerkt man, dass dieselbe äusserlich von einer circa 1 Millimeter dicke Kalkspathlage (Taf. VIII, Fig. 5 $\varkappa\pi$) bekleidet ist, welche sich von dem aus derber Kalkmasse bestehenden

Kern scharf abhebt. Wo die innere Ausfüllung der Abstumpfung Kalkspath ist, sticht derselbe durch seine intensiv weisse Farbe gegen die dunkle, hintere Kalkspathlage ab.

Die Oberfläche dieses Kernes (k der Taf. VIII, Fig. 5 und dépôt conique Barrande's), die concentrisch mit der äusseren Abstumpfung verläuft, ist für das unbewaffnete Auge nahezu glatt, erst unter der Lupe bemerkt man an Pl. 343, fig. 14 und 343, fig. 1—3 eine zierliche Radialstreifung. An zwei Exemplaren Pl. 344, fig. 4 und 341, fig. 13—14 verläuft auf der Siphonalseite jedoch nicht genau in der Mediane eine feine Furche vom Scheitel zum vorderen Rande der Ausfüllungsmasse. Noch complicirter sind die Stücke Pl. 341, fig. 1—5 und 341, fig. 6—10 gebaut; an ersterem ist der mützenartige Kern hinten nicht so gleichmässig gewölbt, es lässt sich vielmehr eine randliche, stark gewölbte Partie von einer flacheren, eingezogenen unterscheiden, die nach hinten in eine stielartige, centrale Verlängerung ausläuft; letztere in der Richtung der Mediane gestreckt, verursacht auf Siphonal- und Antisiphonalseite eine zum vorderen Rande herabgehende, radiale Hervorwölbung; die antisiphonale ist kräftiger und breiter, dagegen die schwächere siphonale durch eine deutliche Längsfurche ausgezeichnet. Die radiale Streifung der Oberfläche ist hier besonders deutlich und zierlich, aber bei weitem nicht in der Regelmässigkeit, wie sie die Barrande'sche Abbildung Pl. 341, fig. 3 angiebt. Die vordere Begrenzung des Ausfüllungskernes wird entweder durch die convexe Fläche der letzten Kammerwand gebildet (Pl. 341, fig. 6—10) oder es legt sich zwischen beide noch eine ca. 1 Millimeter starke Kalkspathlage (Pl. 341, fig. 1—5 und h. l. Taf. VIII, Fig. 5 $\varkappa\alpha$), die alsdann ebenfalls eine radiale, aber bei weitem nicht so ausgeprägte Sculptur auf ihrer hinteren Fläche trägt.

Bei einem Vergleich mit den oben beschriebenen Erscheinungen von *Orth. Berendti* etc. drängt sich die Ueberzeugung auf, dass die beiden mit Radialsculptur und Furchen gezierten Flächen (couche ornée de stries regulières, longitudinales Barrande's) den pseudoseptalen Membranen entsprechen, dass die hintere, durch ihre dunkle Farbe dem dépôt organique gleichende und die vordere, selten entwickelte Kalkspathlage die Horizontallamellen sind

und ferner, dass das dépôt conique als solches nur die Ausfüllung einer mit pseudoseptalen Bildungen ausgekleideten Kammer ist.

Nach BARRANDE soll die Oberfläche der Abstumpfung direct in die äussere Schalenoberfläche übergehen, beide sind nach ihm nur durch eine feine Linie (ligne de soudure, m in Taf. VIII, Fig. 3 und 4), welche der Nahtlinie parallel läuft, von einander getrennt. Das eigentliche Wesen dieser Linie wird an einem der BARRANDE'schen Anschliffe Pl. 343, fig. 15 klar; hier trifft nämlich diese deutlich sichtbare Linie der äusseren Oberfläche genau auf den Punkt, in welchem die Grenze zwischen dem aus weissem Kalkspath bestehenden Kern der Kammerausfüllung und der äusseren, dunkleren Kalkspathumhüllung an der äusseren Begrenzung des Steinkernes ausgeht. Dieser Punkt liegt etwas hinter dem Ausgehenden des Kammerseptum d. h. der Nahtlinie, von der er durch eine Strecke dunklen Kalkspaths getrennt ist, der sich in einer sehr dünnen Lage über die letzte Kammerwand ausdehnt. Ist diese letztere Kalkspathlage nicht entwickelt, so fällt die »ligne de soudure« mit der Nahtlinie zusammen.

Erstere markirt sich um so mehr, als vor ihr die Oberfläche in einem ca. 3 Millimeter breiten Ringe (x bis m) eine etwas rauhe Beschaffenheit erhält und weil von ihr nach vorne die Schale sich ein wenig erweitert, um dann in die äussere Schalenoberfläche überzugehen. Das Verhalten macht den Eindruck, als ob hier an den Orthoceraskern eine abgedachte Membran angelegt ist. An der »ligne de soudure« erscheint das Ausgehende dieser Membran abgeschülfert und darunter kommt eine vollständig glatte Fläche zum Vorschein. Nach vorne setzt dieser schmale Ring mit einem deutlichen, unregelmässigen Bruchrand (x) gegen die äussere Schalschicht ab, deren Sculptur nur bis an denselben herangeht. Am schärfsten ist diese Erscheinung an Pl. 343, fig. 14 (h. l. Taf. VIII, Fig. 4), wo die erhabenen Linien der Schalenoberfläche in spitzen Winkeln gegen den Bruchrand absetzen, aber auch Pl. 342, fig. 2 und andere zeigen dies Verhalten mit grosser Deutlichkeit.

Der Vergleich mit den Beobachtungen über die Pseudoseptalbildungen an Orthoceren aus verschiedenen Formationen und ver-

schiedenen Bezirken führt mich nun zu folgender Deutung der eben kurz beschriebenen Erscheinungen an den böhmischen Orthoceren.

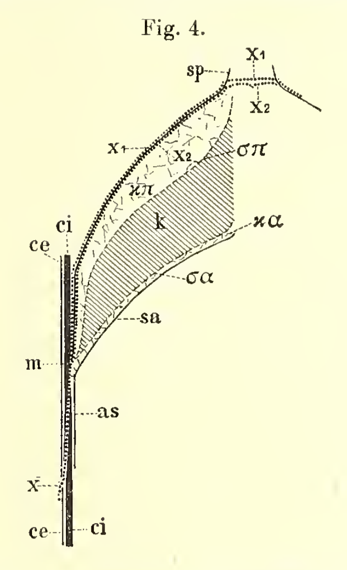
Die an dem auf Taf. VI, Fig. 1c abgebildeten Exemplar von *Orth. Berendti* beobachtete Sculptur, die sich in 9 Kammern wiederholt und die ich mehrfach an anderen, dem nordeuropäischen Silur entstammenden Individuen beobachtet habe, gleicht vollkommen derjenigen, welche Barrande an seiner »couche ornée des stries regulières, longitudinales« in den abgestumpften Endigungen seines *Orth. truncatum* beschreibt. Dieselbe entspricht dem Pseudoseptum ($\sigma\pi$ resp. $\sigma\alpha$), ihre auf der Siphonalseite mehrfach von Barrande constatirte Furche den Pseudoseptalfalten bei *Orth. Berendti*, *Etheridgii*, *planiseptatum* etc. Die in der Mehrzahl der Fälle glatte Oberfläche der Endigung deute ich als Bruchfläche des normalen Kammerseptum; ist dieselbe ausnahmsweise sculpturirt, so haben wir uns hinter derselben noch eine feine Membran mit concentrisch angeordneten oder vor derselben eine Membran mit radialgestellten Wärzchen resp. Fältchen zu denken; diese Membranen sind die Septalhäutchen des normalen Septums. Die dunkle Kalkspathlage, welche die Abstumpfung hinten bekleidet, ist die Pseudoseptallamelle (dépôt organique, $\varkappa\pi$), und das »dépôt conique« stellt nichts Anderes als die Ausfüllungsmasse (k) des von den Pseudoseptallamellen freigelassenen Kammerlumens dar. Die starke Wölbung der Abstumpfung erklärt sich einfach aus der stärkeren Wölbung der hinteren Kammerwände und der grösseren Höhe der hinteren Kammern (vergl. S. 173 u. 222).

An den beiden Längsschnitten Pl. 342, fig. 6 und Pl. 343, fig. 15 verschliesst die dunkle Kalkspathlage auch die Stelle, wo unter normalen Verhältnissen der Sipho durch die Kammerwand gehen musste. Dieser vollständige Abschluss ist dadurch veranlasst, dass ausser den Pseudoseptallamellen im Innern der Kammer auch im Sipho eine Ablagerung von organischen Kalkmassen vor sich gegangen ist, wie sie ähnlich Barrande als »anneaux obstructeurs etc.« beschrieben hat. Hierdurch gerieth das Thier noch zu Lebzeiten ausser allem organischen Zusammenhang mit den hinteren Kammern. Die Schale derselben wurde in

Folge dessen hinfällig und stiess sich, ebenso wie bei Gastropoden [1]), welche die ersten Umgänge ihres Gehäuses verlassen und hinter sich Scheidewände bilden, ab. Hieraus erklärt sich der Umstand, dass Barrande nie an mehreren hintereinander liegenden Kammern die oben geschilderten Membranen und Sculpturen beobachtet hat, womit noch nicht gesagt ist, dass diese Beobachtung nicht doch noch einstmals im Böhmischen Silur gemacht wird.

Barrande's Deutung und die meinige stehen sich insofern einander gegenüber, als er die Bildung der verschiedenen »couches« und des »dépôt conique« für eine Folge der Abstossung der Schale hält, während ich sie für die Ursache derselben erkläre.

Fig. 4.



Den Vorgang der Abstossung (troncature normale ou périodique de la coquille) stelle ich mir folgendermaassen vor: Hinter einer an sich schon höheren und mit sehr convexem hinterem Septum (sp) versehenen Luftkammer, in welcher sich bereits ein oder zwei Pseudoseptallamellen (κπ und κα) und Pseudosepta (σπ und σα) gebildet hatten, brachen die Schale und die dahinter

[1]) Bronn, Klassen und Ordnungen des Thierreiches III, 2, S. 891 u. 909.

liegenden Kammern ab. Der Bruch ging in einer Linie, die in der nebenanstehenden Zeichnung angedeutet ist, bei *x* durch die äussere Schalenmembran, von x bis m schräg durch die innere und dann längs des Septalringes und des Septum, falls die hintere Fläche glatt ist. Wenn die Abstumpfung eine concentrische Sculptur aufweist, ging die Bruchlinie längs des warzig entwickelten hinteren Septalhäutchens ($x—m—x_1$), zeigt sie dagegen radiäre, längs des vorderen ($x—m—x_2$). Die concentrische Sculptur der hinteren, die radiäre der vorderen Membran des Septums zuzurechnen, bestimmt mich der Umstand, dass die erstere von der Linie m durch eine Zone getrennt ist, welche der Ansatzfläche des Septalringes an die innere Schale entspricht und in Folge dessen glatt ist, und dass die radiale Sculptur direct bis an die Linie m herangeht, bis wohin ja auch das vordere Septalhäutchen sich ausdehnen muss. Ferner ist bei concentrischer Sculptur auf dem Höhenpunkt der Abstumpfung ein glatter, von zwei feinen Kanten eingefasster Ring entwickelt, welcher die Bruchfläche der Siphonaldute darstellt [1]).

Ueber die beiden anderen Orthocerenspecies, *disjunctum* und *pleurotomum*, und ebenso über die ganze Familie der *Ascoceratidae*, an denen Barrande die gleiche Erscheinung wie bei *Orth. truncatum* erwähnt, erlaube ich mir kein Urtheil, da mir kein Material zur Nachuntersuchung zu Gebote steht. Betreffs der beiden mir vorliegenden Gomphoceren bemerke ich, dass an *Gomphoceras Alphaeus* Barr. Pl. 83, fig. 6 nur eine beträchtliche Verdickung der letzten Kammerwand zu beobachten ist und dass die äussere Schale mit einem deutlichen Bruchrande über dieselbe hinausragt. Die Endigung von *Gomphoceras decurtatum* Barr. Pl. 75, fig. 13 ist dagegen beschädigt, so dass man etwas Bestimmtes über den Bau derselben nicht aussagen kann.

Die Hypothese Barrande's, dass das Orthoceras-Thier lange, an ihrem Ende verbreiterte Arme besessen habe, um die Reparatur des hinteren Bruchrandes zu vollziehen, und ebenso diejenige

---

[1]) Vergl. S. 226.

Hyatt's, der eher an eine Verlängerung der Kopf-Kappe denken möchte, wozu Zittel [1]) bemerkt, dass jede dieser Hypothesen »eine wesentliche Verschiedenheit des Orthoceras-Thieres von jenem des Nautilus« voraussetzt, fallen selbstverständlich mit der Annahme meiner Deutung.

Den Satz Barrande's, welchen man als Resultat seiner Auseinandersetzung über die »réparation de la troncature« betrachten kann: »Dans tous les cas, l'étude que nous venons de faire nous indique suffisamment, que la forme des Nautilides paléozoïques ne saurait être conçue rigoureusement d'après le modèle des Nautils vivants« halte ich nur mit ganz besonderer Betonung des »rigoureusement« für berechtigt. Alle bisherigen Beobachtungen, die einen Schluss von dem Bau der Schale auf den des Thieres gestatten, drängen zu dem Endresultat, dass die Weichtheile der palaeozoischen Nautiliden in keinem wesentlichen Punkte von denen der lebenden Gattung Nautilus abwichen.

---

1) Handbuch der Palaeontologie I, 2, S. 359.

Ueber Schlackenkegel und Laven.

Ein Beitrag zur Lehre vom Vulkanismus.

Von Herrn **J. G. Bornemann** in Eisenach.

(Hierzu Tafel IX u. X.)

Die Schmelzprocesse der Schlacken in Hochöfen und das Wesen der Laven in thätigen Vulkanen haben soviel Verwandtes in ihren Erscheinungen, dass Vergleiche zwischen beiden wohl geeignet sind, uns besser, als vieles Andere, den Weg zur Erklärung mancher Verhältnisse des Vulkanismus zu zeigen.

Das Ausfliessen der Schlacken aus dem Ofen und der Ausbruch eines Lavastromes aus einer Kraterspalte sind einander sehr ähnliche Vorgänge. In beiden Fällen besteht die glühendflüssige Masse vorwaltend aus geschmolzenen Silicaten von glasiger Beschaffenheit, und aus der Glasmasse scheiden sich mehr oder weniger krystallinische oder krystallisirte Mineralsubstanzen aus, je nachdem die längere oder kürzere Zeitdauer bis zur Erstarrung die molekulare Veränderung des homogenen Magmas zulässt.

Die bei dem Festwerden der geschmolzenen Massen stattfindenden Bewegungen, Formbildungen und Kraftäusserungen gestatten uns hier, wie dort Schlüsse auf den inneren Zusammenhang der chemischen und physikalischen Vorgänge; aber das, was uns in den grossen Verhältnissen der Vulkane oft unnahbar und der Beobachtung entrückt bleibt, ist im engeren Raume der Hütte zugänglich und sicher zu controliren.

Gelegentlich eines Besuches, den ich im Herbst 1876 in Begleitung meines Sohnes L. Georg in den Stolberger Hüttenwerken machte, sahen wir bei dem Ablassen der Bleischlacken aus dem Hochofen Vorgänge, welche in treuester Weise Lavaströme und vulkanische Auswurfskegel im Kleinen nachahmten und wegen ihrer Analogie mit den grossen geologischen Phänomenen eine ausführliche Besprechung verdienen.

Aehnliches mag zuweilen auch in anderen Hüttenwerken vorgekommen sein — in der Clausthaler Silberhütte sah ich einen kleinen Schlackenkegel gleichen Ursprungs, aber von unvollkommener Gestalt — indessen die näheren Umstände des Verfahrens beim Ablassen der Schlacken mögen wohl kaum irgendwo für das vulkanologische Experiment so günstig gewesen sein, als damals in der Stolberger Hütte.

In belgischen Bleihütten liess man schon damals die Schlacken in konische, leicht fahrbare Tiegel von Eisen laufen, welche von einem Arbeiter aus dem Vorraum der Hütte in's Freie geführt und umgestürzt wurden. Die Schlacken erkalten dort rascher, sie lassen sich leicht zerschlagen und stören nicht durch Hitze, Rauch und Staub den Aufenthalt in der Hütte. In manchen deutschen Hütten lässt man die Schlacken einfach auf den ebenen Boden vor dem Ofen laufen und beseitigt sie von dort.

Bei diesem Verfahren bilden sich keine dicken, zusammenhängenden Massen und die Schlacken erstarren rasch und ohne erhebliche Ausscheidungen.

In der Stolberger Hütte hatte man dagegen sehr grosse fahrbare Pfannen zum Auffangen der Schlacke gewählt, ein Verfahren, welches wegen der Schwerfälligkeit des Apparates und der langsamen Erkaltung in technischer Beziehung jedenfalls unzweckmässig war. Gerade dieser Umstand, dass die flüssige Schlacke in grosse Gefässe gesammelt wurde und eine dicke langsam erstarrende Masse bildete, gab aber dort Veranlassung zu einem sehr übersichtlich zu beobachtenden Vorgange, einem vulcanologischen Experiment von blendender Schönheit, welches sichere und weitgehende Folgerungen für die Geologie der Vulkane gestattete. Die Producte waren prachtvolle Exemplare von Schlackenkegeln, allmäh-

lich aufgebaut mit allen Einzelnheiten der Erscheinungen, wie wir sie an den parasitischen Auswurfskegeln der Lavaströme kennen. Die Schlacken kamen sehr flüssig aus dem Ofen. Nach dem Volllaufen der Gefässe trat bald die Erstarrung der dabei etwas convex anschwellenden Oberfläche der flüssigen Masse ein, dann bildeten sich Risse durch Zusammenziehung der glasigen Kruste und Ausdehnung des umschlossenen flüssigen Magmas. Die Risse waren einzeln, meridianartig oder diametral von einem Rande der Pfanne bis zum andern laufend, zuweilen auch mehrere, oder mit seitlicher Abzweigung.

Aus den Rissen quoll glühend flüssige Schlacke hervor und erstarrte in Gestalt von Rippen oder deckenartigen Ausbreitungen, wodurch sich die Spalten wieder schlossen. Nur eine oder wenige Stellen blieben offen, gestalteten sich zu runden Löchern und vermittelten längere Zeit hindurch das Austreten flüssiger Schlacke aus dem Innern, wodurch sich nun ein einzelner oder mehrere, in einer Reihe stehende Kegel bildeten. Stossweise, mit längeren oder kürzeren Pausen wurde glühend flüssige Masse aus den Oeffnungen herausgetrieben und floss nach allen Seiten über den Rand des kleinen Kraters, mantelförmig oder kappenförmig die Kegel umgebend und vergrössernd. Mit dem Höherwerden der Kegel nahmen die Schlackenströme mehr einseitige Richtungen an und lieferten getreue Modelle von Lavaströmen, die kleinen zuweilen mit ganz glatter Kruste erstarrend, die grösseren mit runzlicher und faltiger Oberfläche, an den Rändern die gedrehten Formen der Stricklava nachahmend.

Dann änderte sieh die Art der Thätigkeit; statt des ruhigen Ausfliessens erfolgten kleine Explosionen, allmählich an Intensität zunehmend. Flüssige Schlacke wurde in die Höhe geschleudert und fiel auf den Talus des Kegels zurück, in schmalen Streifen herabfliessend. Manche Tropfen flogen wohl 50 Centimeter hoch über die Krateröffnung hinaus und hefteten sich, beim Niederfallen noch weich, in Gestalt kleiner Kuchen an die Fläche des Kegels. Nach dem Aufhören dieser Eruptionen rauchte der hohle Schlund des Miniaturvulkans noch längere Zeit hindurch und der aus Metalloxyden, besonders Zinkoxyd, bestehende Rauch setzte sich

als eine weisse Kruste am oberen Rande der schwarzen Mündung fest.

Das schöne Schauspiel fesselte lange Zeit unsere Aufmerksamkeit, und Herr Generaldirektor LANDSBERG[1]), welcher uns selbst bei diesem Besuche begleitete, hatte die Güte, den schönsten Kegel, welcher sich als ein kleiner Centralvulkan auf einer der Schlackenpfannen vor unsern Augen gebildet hatte, nach dem völligen Erkalten für mich sorgfältig ablösen zu lassen, denn sonst gingen die spröden Kegel bei der weiteren Behandlung in Stücke.

Der wohlerhaltene Kegel, welchen ich als ein instructives Modell eines Vulkans aufbewahre[2]), ist auf Taf. IX in halber Grösse photographirt dargestellt. Er hat eine Höhe von 12,5 Centimetern. Die etwas convexe, im Umriss unregelmässig elliptische Grundfläche, mit welcher er auf der ersten Erstarrungskruste der Schlacke aufgesessen hatte, war durch eine Oxydhaut von derselben getrennt und leicht abgelöst worden. Die Durchmesser der Basis sind 17 und 23 Centimeter. Der centrale Eruptionskanal ist hohl, von elliptischem Querschnitt, unten mit 2,5 und 3 Centimeter Weite, nach oben conisch verengert, an der Mündung 1,5 und 2,4 Centimeter weit. Die innere Wandfläche des Kanals ist in der unteren Hälfte ziemlich regelmässig gestaltet und wenig rauh; in der oberen Hälfte befinden sich unregelmässige Ausbuchtungen und Erweiterungen der Röhre.

Beim Erkalten des Kegels haben sich mehrere verticale Sprünge gebildet, welche vom Canal ausgehen, hier am weitesten klaffen und radial gegen den Mantel verlaufen, meist ohne dessen Aussenfläche zu erreichen. Sie sind Erkaltungsrisse der sich ungleich

---

[1]) Dieser thatkräftige Leiter der Stolberger Gesellschaft, welcher das grosse Unternehmen viele Jahre hindurch und zum Theil unter schwierigen Verhältnissen geführt hat, starb an einem plötzlichen Schlaganfall, welcher ihn in der diesjährigen Generalversammlung seiner Gesellschaft ereilte.

[2]) Eine spätere Anfrage bei der Stolberger Hütte, um noch mehrere solcher Exemplare zu erhalten, blieb erfolglos. In der Antwort hiess es, sie bildeten sich nicht mehr und man sei froh darüber, denn sie seien ein Zeichen, dass der Gang des Ofens ein mangelhafter gewesen sei, was in der Art der Beschickung seinen Grund habe. Vielleicht hatte man auch die Methode des Schlackenablassens geändert.

zusammenziehenden festen Massen und vergegenwärtigen im Kleinen die Gangspalten der Eruptivgänge, welche wir an den Steilwänden der Kratere Lava- und Aschenschichten vertikal durchsetzen und von jüngeren Eruptivgesteinen erfüllt sehen.

Zur Untersuchung der mikroskopischen Structur der Schlacke wurde ein Dünnschliff quer zu einem der zuletzt aus dem Kegel ausgetretenen und bis zur Basis gelaufenen Schlackenströmchen gemacht, und zwar von einer Stelle nahe am unteren Ende desselben.

Die äusserlich ganz schwarze Schlacke zeigte sich im Innern erfüllt von langgestreckten, wasserhellen Krystallen, welche mit der sie umgebenden schwarzen, in sehr dünnen Lamellen bräunlich durchscheinenden Glasmasse den Bestand der Schlacke ausmachen. Die äussere Kruste ist ganz von dichter Glassubstanz gebildet; im Innern walten die farblosen Krystalle vor; in der Mitte befinden sich auch Hohlräume, in welche Krystalle hineinragen.

Das farblose Mineral ist rhombisch und zeigt mit seinen schwarzen Kernen und Interpositionen derselben Masse eine sehr grosse Aehnlichkeit mit den Formverhältnissen des Chiastolith, von dem es sich aber durch andere Eigenschaften unterscheidet. Es ist in Säuren ziemlich leicht auflöslich. Der Kieselsäuregehalt der Schlacke wurde = 30 pCt. gefunden.

Ein besonderes Interesse verleiht diesen S c h l a c k e n k e g e l n der Stolberger Bleihütte der Umstand, dass ihre Entstehung g ä n z l i c h o h n e d i e M i t w i r k u n g v o n W a s s e r o d e r W a s s e r d a m p f vor sich ging und dabei eine vollkommene Analogie der Erscheinungen mit vulcanischen Eruptionen stattfand. S i e b e w e i s e n, d a s s a l l e d i e j e n i g e n K r a f t ä u s s e r u n g e n, w e l c h e w i r b e i d e r e r s t a r r e n d e n L a v a b e o b a c h t e n, o h n e d i e M i t w i r k u n g d e s W a s s e r s z u S t a n d e k o m m e n k ö n n e n und d a s s a n d e r e M o t o r e n w i r k s a m s e i n m ü s s e n, w e l c h e i n d e r e r s t e n P h a s e d e r E r u p t i o n d e n r u h i g e n A u f t r i e b d e r f e u r i g f l ü s s i g e n M a s s e, i n d e r z w e i t e n d a s S c h l a c k i g w e r d e n d e r e r s t a r r e n d e n S c h m e l z m a s s e, d i e D e t o n a t i o n e n u n d d a s A u s s c h l e u d e r n v o n S c h l a c k e n t h e i l e n b e w i r k e n.

Die Erweiterungen des Centralskanals im oberen Theile des Kegels, welche entstanden, während die oberste Auswurfsöffnung immer eine ziemlich gleichbleibende Grösse behielt, beweisen, dass an dieser Stelle die nach und nach an der Mündung erstarrten Schlacken durch erhöhte Temperatur von neuem geschmolzen und wiederholt in den Kreis der Auswurfsthätigkeit gezogen worden sind, bevor der Miniaturvulkan zur Ruhe kam.

Die erkaltete Bleischlacke zeigt auf dem Querbruche zahlreiche blasige Hohlräume, Luftblasen; dieselben sind aber nicht gleichmässig durch die Masse vertheilt. Die schnell erkalteten Rinden sind dicht, die langsamer erstarrten inneren Theile sind blasig. Die kleinen Ströme, welche als flüssige Schlacken ausgeschleudert wurden und am Talus abwärts flossen, sind an ihren oberen Theilen, wo die Schlacke noch dünnflüssig war, als eine zarte, rasch erkaltende Rinde mit dichtem Gefüge und glatter Oberfläche erstarrt; nach unten werden sie dicker und haben eine rauhere Oberfläche; das untere Ende ist meistens sackförmig gestaltet und zeigt gewöhnlich auf seiner Oberseite ein Loch; dieses ist meist von einer erhöhten Umrandung umgeben. Alles das sind Dinge, welche bis in Einzelnheiten mit den Vorgängen bei den auf den Lavaströmen vorkommenden Auswurfsöffnungen zu vergleichen sind.

Die Ursachen, welche die Bewegungen der Massen veranlassen und jene Formenverhältnisse hervorbringen, sind complicirter Natur, und schon die Verschiedenheit der Phasen, welche wir beim Schlackenkegel der Bleihütte beobachten, deutet darauf hin, dass diese Erscheinungen, durch das Zusammentreten verschiedener Kräfte, deren Wirkungsweise keine gleichmässig verlaufende ist, zu Stande kommen müssen.

Das Erstarren der Schlacken geschieht nicht continuirlich, sondern ruckweise fortschreitend; bei jeder Erstarrung einer Zone erfolgt ein Freiwerden von Wärme, welche die Erstarrung der nächsten Zone verzögert [1]). Es folgt also eine Pause und dann

[1]) Analoge Erscheinungen sind öfters an Lavaströmen des Vesuvs beobachtet worden. Palmieri berichtet, dass an mehreren Stellen an bereits erstarrter Lava im Fosse della Vetrana ein erneutes Erglühen stattfand (Roth, Vesuv, p. 295, 304).

ein plötzliches Weitergreifen des Erstarrungsprocesses, und so entsteht das Schauspiel einer von rythmischen Pausen unterbrochenen Thätigkeit.

Mit jeder Temperaturveränderung ist auch eine Volumenveränderung verbunden und es werden dadurch Schwankungen in Bezug auf die Quantität und Zeitdauer der periodisch austretenden, feurig flüssigen Massen bedingt.

Die Veränderung des Aggregatzustandes, der Uebergang der geschmolzenen Massen in den starren Zustand ist ebenfalls von Volumenänderungen begleitet; es ist aber nicht gleichgültig, ob dieser Uebergang schnell oder langsam vor sich geht und im ersteren Fall mehr glasige oder im letzteren mehr krystallinische Struktur der Schlacke oder des Gesteins zur Folge hat.

Der leere Eruptionskanal des Schlackenkegels beweist, dass beim endlichen Erkalten der inneren Masse sich ihr Volumen erheblich verkleinert hatte. Diese Verringerung wurde aber nicht allein durch die in der Masse selbst vorgehenden molecularen Veränderungen beim Erkalten bedingt, sondern durch die Mitwirkung elastischer Gase, welche in der flüssigen Schlacke gelöst waren und beim Erstarren ausgeschieden, die Blasenbildung, das gewaltsame Ausschleudern vieler Schlackentheile und schliesslich eine grössere Zusammenziehung der inneren, noch von Blasen erfüllten Schlacke veranlasst haben.

Das Verhalten der Gase zu glühenden und im Feuer schmelzenden Körpern bietet viele merkwürdige Erscheinungen, doch ist unsere Kenntniss in dieser Beziehung noch sehr lückenhaft, weil sich den Beobachtungen auf diesem Felde sehr viele Schwierigkeiten entgegenstellen.

Es ist eine bekannte Thatsache, dass glühende und geschmolzene Metalle für Gase durchdringbar werden und solche in Menge in sich aufnehmen. Glühendes Platin lässt nur Wasserstoff hindurch, nicht aber Sauerstoff, Stickstoff, Wasserdampf u. s. w., es absorbirt Wasserstoff in der Rothglühhitze und hält ihn bei niedriger Temperatur lange gebunden. In viel höherem Grade als Platin absorbirt Palladium den Wasserstoff. Nach Graham nahm

schwammiges, durch Glühen von Palladiumcyanür erhaltenes Metall bei 200° sein 686faches Volumen an Wasserstoff in sich auf.

Auch Eisen besitzt die Fähigkeit, in dunkler Rothglühhitze Wasserstoff und Kohlenoxyd zu absorbiren und unter anderen Umständen wieder abzugeben [1]).

Schmelzendes Silber nimmt in Berührung mit der Luft das 20fache seines Volumens an Sauerstoff auf und scheidet ihn beim Erstarren wieder aus, wodurch plötzlich eine beträchtliche Gasentwickelung und das Wegschleudern flüssiger Metalltheile bewirkt wird. Durch langsames Abkühlen lässt sich das »Spratzen« verhindern.

Die ähnlichen beim Kupferschmelzen vorkommenden Erscheinungen, welche das Blasigwerden des Kupfers und das Entstehen von Spritzkupfer bewirken, sind nach Marchand und Scheerer ebenfalls durch eine Sauerstoffabsorption Seitens des flüssigen Kupfers, nach Böttger durch einen Schwefelgehalt desselben zu erklären [2]).

Ebenso wie die Metalle sind auch geschmolzene Silicatmassen für Gase durchdringbar. Den Ofenschlacken ist durch die Gebläseluft und die sich beim Schmelzungs- und Verbrennungsprocess im Ofen bildenden Gase Gelegenheit zur Aufnahme derselben gegeben. Die erstarrte Kruste ausfliessender Schlacken ist für die Gase undurchlässig, und da die Aufnahmefähigkeit für sie in der geschmolzenen Masse eine begrenzte ist, so muss bei fortschreitender Erstarrung in der verminderten Menge des noch Flüssigen eine Concentration der aufgelösten Gase stattfinden, gerade so wie bei den Salzen einer Mutterlauge. Wird die Grenze der Absorptionsfähigkeit überstiegen, so scheiden sich die Gase in Blasenform aus. Bei verengertem Raum und Erhöhung des Drucks der bis zur

[1]) Jahresbericht für Chemie XIX, 1866, S. 48—51. (Graham hat die Meinung ausgesprochen, dass die Absorption der Gase durch Metalle nicht ein rein physikalisches Phänomen sei, sondern dass die Gase durch Verflüssigung zwischen den feinsten molekularen Poren eindringen.)

[2]) cf. Kerl, Hüttenkunde 1855, 3a, S. 183, S. 199. Nach ersterer Ansicht ist es der entweichende Sauerstoff, nach der zweiten die aus der Wirkung des Schwefels auf Kupferoxydul oder Schwefelsäure auf Kohle entstehende schweflige Säure, welche das Steigen hervorbringt.

vollendeten Erstarrung zunehmenden Gasausscheidung sind die Kräfte gegeben, welche die geräuschvollen Eruptionserscheinungen der zweiten Phase in der Bildung der beschriebenen Schlackenkegel bewirken konnten.

Da hierbei eine Mitwirkung von Wasser nicht stattfand, so wird man auch bei den Vulkanen in kritischer Weise zu untersuchen haben, in wie weit dort eine Mitwirkung von Wasser oder Wasserdampf bei Eruptionen überhaupt angenommen werden kann.

In der landläufigen Lehre vom Vulkanismus, wie sie sich aus den älteren Lehrbüchern der Geologie in viele neuere Werke übertragen hat, wird die Bedeutung des Wassers und Wasserdampfs in den Vulkanen noch vielfach verkannt. Es wird dem Wasserdampf gewöhnlich die Rolle als treibende Kraft zugeschrieben, die ihm bei Landvulkanen nur in wenigen ausserordentlichen Fällen, in der Regel nur bei submarinen Vulkanen, wirklich zukommt.

C. F. Naumann, mein trefflicher Lehrer, pflegte in seinem Colleg über physische Geographie eine lebendige Schilderung der vulkanischen Phänomene zu geben, in denen er sich besonders von den phantasiereichen Beschreibungen L. v. Buch's [1]) leiten liess und der Wasserdampfhypothese huldigte. Auch bei Bearbeitung der 2. Ausgabe seines Lehrbuchs der Geognosie (1858) blieb er derselben treu, obgleich er bei Benutzung von Deville's Arbeiten aus dem Jahre 1855 sich des Widerspruchs der neuen Resultate gegen jene Theorie bewusst wurde [2]).

Die Lehre von der wässerigen Schmelzung, von dem friedlichen Beisammensein des Wassers und Feuers, wie sie in den Schriften von Menard de la Groye, Poulett Scrope, Scheerer, Virlet d'Aoust und Anderen sich entwickelt hatte, war so fest eingewurzelt, dass sie nicht leicht wieder beseitigt werden, sondern sogar neue Anhänger finden konnte.

Bei der Schwefelgewinnung, wenn der unter Dampfdruck geschmolzene, wasserhaltige Schwefel ausgegossen wird und erkaltet, finden auf der erstarrten Oberfläche kleine Eruptionen statt, und es bilden sich kleine Kegel und überfliessende Ströme, welche die

[1]) Geogn. Beobachtungen auf Reisen, 2. Bd.

[2]) Naumann, Geognosie 1858, I, S. 115 und 161.

Thätigkeit eines Vulkans im Kleinen nachahmen. v. HOCHSTETTER, welcher diese Erscheinungen sehr anschaulich beschrieben hat, glaubte darin auch eine Stütze für die Ansicht gefunden zu haben, dass der Wasserdampf die hauptsächlichste Triebkraft der Vulkane sei [1]).

In ähnlicher Weise haben sich andere Geologen ausgesprochen. NEUMAYR bildet Spratzkegel von Bleiglätte [2]) ab, welche in den Hüttenwerken von Přibram dadurch erhalten wurden, dass die flüssige Glätte auf eine nasse und kalte Unterlage ausgegossen wurde. Diese Kegel haben Aehnlichkeit mit den Gestalten der Schlackenkegel und sind ebenso wie die kleinen Schwefelkegel unter Mitwirkung von Wasserdampf entstanden; auch sie sollen als Belege für den Hergang bei vulkanischen Erscheinungen dienen. An anderer Stelle [3]) wird in demselben Werke angegeben, die geschmolzenen Laven führten eine ungeheure Menge von Wasserdampf und Kohlensäure, welche bei ihrem Austreten die Bildung von Schlackenkegeln auf Lavaströmen bewirken sollen, was durchaus unrichtig ist.

Auch CREDNER's [4]) weitverbreitetes Lehrbuch bringt Aehnliches, indem die aufsteigende Lava mit dem im Probirgläschen kochenden Wasser verglichen und auf den Zusammenhang der Vulkane mit der Meeresnähe ein besonderes Gewicht gelegt wird [5]).

---

[1]) N. Jahrbuch f. Min. 1871, S. 469. Es heisst dort: »Es ist bekannt, welche wichtige Rolle der Wasserdampf bei den Eruptionen der Vulkane spielt. Wasserdämpfe sind es, welche die Lava im Kraterschlund heben, Wasserdämpfe werden von den Lavaströmen noch ausgehaucht, lange nachdem sie schon zu fliessen aufgehört haben, oft in solcher Menge, dass sie zu kleinen secundären Eruptionen auf den Lavaströmen selbst Veranlassung gaben. Von eingeschlossenen Wasserdämpfen rührt auch die blasige Struktur der Lava her, wenn sie unter geringem Druck erstarrt. Alle diese Thatsachen (?) beweisen, dass in den unterirdischen Herden der vulkanischen Thätigkeit die Gesteinsmassen nicht in einem Zustande von trockener Schmelzung, wie geschmolzenes Metall sich befinden, sondern in einem Zustande wässeriger Schmelzung unter hohem Druck überhitzter Wasserdämpfe.« Dieselben Darstellungen finden sich in der Allgem. Erdkunde von HANN, v. HOCHSTETTER, POKORNY (1886) wiederholt.

[2]) Erdgeschichte I, S. 161.

[3]) Ebenda S. 95.

[4]) Elemente der Geologie 1883.

[5]) ibid. S. 157.

Gegen die alte Lehre, dass die Vulkane mit dem Meere in Zusammenhang stehen und deshalb stets in der Nähe der Küsten oder Wasserbecken stehen müssten, hat schon A. von Humboldt [1]) hervorgehoben, dass es sehr weit vom Meere entfernte Vulkane giebt; und bezüglich des aus den Kratern hervorkommenden Wasserdampfes schreibt er: »Wenn ich Alles zusammenfasse, was ich der eigenen Anschauung oder fleissig gesammelten Thatsachen entnehmen kann, so scheint mir in dieser verwickelten Untersuchung Alles auf den Fragen zu beruhen: ob die unleugbar grosse Masse von Wasserdämpfen, welche die Vulkane selbst im Zustande der Ruhe aushauchen, dem mit Salzen geschwängerten Meerwasser oder nicht vielmehr den sogenannten süssen Meteorwassern ihren Ursprung verdanken.« [2])

Dass bei dem denkwürdigen Ausbruch des Krakatoa [3]) im Jahre 1883, welcher ausserordentliche Zerstörungen anrichtete und dessen Kraftäusserungen sich weit über die Erdoberfläche fortpflanzten, das Meerwasser und die Dampfkraft eine hervorragende Rolle gespielt haben, wird niemand bezweifeln.

Es muss dort eine directe Berührung des Meerwassers mit dem feurigflüssigen Magma in grossem Maassstabe stattgefunden haben, durch welche eine lange Reihe furchtbarer Explosionen durch plötzlich sich ausdehnende Dampfmassen und eine beispiellos massenhafte Zerstäubung von vulcanischem Gesteinsmaterial bewirkt wurde.

Aehnlich scheint auch der Vorgang bei der grossen Katastrophe gewesen zu sein, welche im Juni 1876 die Umgebung des Rotomahanasees umgestaltet hat [4]). Derselbe begann mit einem Ausbruch trockener Aschen aus dem Vulkan Tarawera. Darauf erst wurden die umliegenden Wassermassen in Mitleidenschaft gezogen und die Verwüstung jener merkwürdigen Landschaft voll-

---

[1]) Kosmos I, S. 255.

[2]) ibid. S. 253.

[3]) cf. N. Jahrbuch 1884, II, S. 53 ff.; 1885, I, S. 52 ff.

[4]) cf. Roth, Sitzungsber. d. Berliner Akad. 21. Oct. 1886. vom Rath, N. Jahrb. 1887, I, S. 101.

bracht, von welcher uns von Hochstetter eine so schöne Beschreibung [1]) hinterlassen hat.

Ebenso wie bei jenen Ereignissen begleiten Dampfexplosionen naturgemäss in grösserem oder geringerem Maassstabe alle Ausbrüche submariner Vulkane.

Solche Verhältnisse sind aber sehr verschieden von dem Verhalten der continuirlichen oder mit Zwischenpausen thätigen Landvulkane, welche eine stetige Verbindung des feurigflüssigen Erdinnern mit der Atmosphäre darstellen.

Der plötzliche Ausbruch, welcher während der Eruption des Vesuv am 26. April 1872 am nördlichen Fuss des Eruptionskegels stattfand und mehreren Menschen das Leben kostete, ist von manchen dem Einfluss einer Wasserdampfexplosion zugeschrieben worden. Nach Palmieri bestand indessen das Ereigniss in dem plötzlichen Hervorbrechen einer gewaltigen Masse flüssiger Lava aus einer Spalte des Aschenkegels, während gleichzeitig die Gipfelkrater zahllose glühende Projectile unter heftigen Detonationen emporschleuderten [2]).

Jenen im Volksglauben weitverbreiteten Ansichten und von vielen Geologen noch jetzt gelehrten Annahmen von dem Verhalten des Wassers in den Vulkanen stehen die von Charles Sainte-Claire Deville im Jahre 1855 [3]) an den Lavaströmen des Vesuv gemachten und vielfach bestätigten Beobachtungen entgegen.

Deville fand die aus den Spalten des grossen Lavastromes austretenden Gase und Dämpfe vollständig wasserfrei, solange die Lava noch in Bewegung und nach ihrer Erstarrung noch glühend war. Er belegte sie mit dem Namen »fumerolles sèches«. Sie enthielten weder Wasserdampf noch Kohlensäure und keinerlei brennbare Gase, sondern sie bestanden vorwaltend aus den Bestandtheilen der atmosphärischen Luft im normalen Verhältniss von Sauerstoff und Stickstoff. Die sie begleitenden Sublimationsproducte waren zum grössten Theil Kochsalz mit Bei-

[1]) Reise der Novara. Geol. Theil I.

[2]) Palmieri, Ausbruch des Vesuv vom 26. April 1872. Deutsch von Rammelsberg.

[3]) Bulletin géologique. II. Sér. V. 57, XIII, p. 619.

mengung mannigfaltiger anderer Chlorverbindungen, geringer Mengen schwefelsaurer Salze und anderer sublimirbarer Substanzen; auch Fluorverbindungen, welche die Glasgefässe angriffen, konnten nachgewiesen werden.

Aus dem Verhalten der trockenen Fumarolen an den Spalten und Schlackenkegeln der Lavaströme schloss Deville schon damals [1]), dass die flüssige Lava in ihren Poren kein Wasser, wohl aber andere Gase und flüchtige Substanzen festhält, welche sie erst dann ausscheidet, wenn ihre Abkühlung in ein gewisses Stadium eingetreten ist.

Die Untersuchung der vulkanischen Gasexhalationen hat Deville mit grosser Ausdauer und Sorgfalt und ungeachtet mancher Gefahren Jahre lang fortgesetzt und wiederholt. Meine Reise [2]) im Jahre 1856 fiel mit der seinigen zusammen und lieferte eine reiche Ausbeute von Beobachtungen und Untersuchungsmaterial vom Vesuv, dem Aetna, Stromboli, Vulcano und von den Umgebungen dieser Vulkane.

Die damals gesammelten Proben von Gasen und anderen Exhalationsproducten bilden den Gegenstand einer ganzen Reihe von Arbeiten über die chemischen Vorgänge in den Vulkanen, durch welche sich mein verstorbener Freund Charles Sainte-Claire Deville besondere Verdienste um die Geologie erworben hat.

Während man früher die verschiedenartigen Gas- und Dampfexhalationen der Vulkane nicht gehörig zu unterscheiden verstand und in den theoretischen Betrachtungen den Wasserdampf überall die Hauptrolle spielen liess, zeigte Deville, dass Wasser den flüssigen Laven nicht innewohnt und dass je nach der Entfernung von dem glühend flüssigen Centralapparat die Natur der Fumarolen sich ändert. Atmosphärische Niederschläge und Schichtwasser, welche von oben und von den Seiten in den erwärmten

---

[1]) l. c. p. 621. — »la lave fondue maintient encore dans ses pores les gaz et les matières volatiles et qu'elle ne les abandonne que lorsqu'elle a déjà atteint une certaine période de son refroidissement.«

[2]) cf. Brief an A. v. Humboldt in der Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1857, S. 464. — Deville, Cinquième et sixième lettre à M. Elie de Beaumont. Compt. rend. tome XLIII, 1856.

Schlackenmantel der Vulkane eindringen, erhitzen sich und werden in Dampf verwandelt. Wo Wasserdampf mit glühenden Laven und ihren Sublimaten zusammentrifft, wird er in seine Bestandtheile zerlegt und kann nicht mehr als Wasserdampf seine Spannkraft ausüben.

Durch die Wechselzersetzung des Wassers mit heissen Chlor- und Schwefelverbindungen werden die sauren Fumarolen gebildet, welche im näheren Umkreise des Centralherdes überall zu Tage treten, weiter hin findet sich Schwefelwasserstoff und Schwefel, und allen diesen äusseren, zonenweise verschiedenartigen Emanationen ist Wasserdampf beigesellt und in der äussersten Umgebung ihres Wirkungskreises ist er das alleinige Verdampfungsproduct des Kegelmantels.

Die massenhafte Verdampfung des Wassers aus dem erwärmten Körper der Aschenkegel macht den Vesuv und alle thätigen Vulkane zu den empfindlichsten Hygrometern und Wetterverkündigern, und es ist deshalb wohl verzeihlich, dass vielfach dem Wasserdampf eine grössere Rolle im Vulkanismus zugeschrieben wird, als ihm in der That zukommt.

Wenigen Besuchern der Vulkane und wenigen Geologen ist es vergönnt, trockene Fumarolen und fliessende Lava in nächster Nähe zu sehen und genauer beobachten zu können; meist sind die Verhältnisse ungünstig oder die Gefahren der Annäherung zu gross.

Der Vesuv ist der einzige »civilisirte« Vulkan der Welt, wie geschaffen für das Studium des Vulkanismus in seiner Reinheit, und nicht mit Unrecht ist ihm ein eigenes Observatorium gewidmet worden. Er ist in jeder Jahreszeit bequem zugänglich, und erprobte Führer, denen die Grenze der Gefahren geläufig ist, stehen stets zur Verfügung.

Wie unbequem ist dagegen der 11 000 Fuss hohe Aetna, den man mit Erfolg nur während einer kurzen Zeit des Jahres besuchen kann und wo die in trostloser Einöde errichtete Casa inglese nur ein dürftiges Obdach gewährt!

Noch mehr Schwierigkeiten bietet der Besuch des Vulkans von Stromboli[1]). Die Bewohner der Insel sind so abergläubisch, dass es Mühe kostet, Träger bis in das »verrufene Thal« zu erhalten, bei dessen Betreten sich die Leute bekreuzigen. Weiter nach dem Krater, der »Casa del diavolo« zu folgen, ist Niemand zu bewegen, so dass man bei dem nicht gefahrlosen weiteren Vordringen auf sich allein angewiesen ist. Dieselben Erfahrungen hat auch Abich gemacht, als er im Jahre 1836 Stromboli besuchte[2]). Der Aufenthalt auf Stromboli ist wegen der entomologischen Verhältnisse in den unreinlichen Wohnungen so wenig einladend, dass man es gern vorzieht, unter freiem Himmel in der Barke zu übernachten.

Ich unterlasse es, die vulkanischen Erscheinungen von Santorin, über welche wir besonders Fouqué[3]) ausgezeichnete Beobachtungen verdanken, in den Bereich dieser Betrachtungen zu ziehen, weil es sich dort meist um submarine Ausbrüche handelt. Indessen mag doch auf die charakteristische Trennung hingewiesen werden, welche zwischen den glühenden Gesteins- und Aschen-eruptionen, den heissen und zum Theil brennbaren Gasemanationen und den peripherischen Wasserdampffumarolen beobachtet wurde.

Dass die von der submarin fliessenden Lava aufsteigenden Gase nicht aus dem Lavamagma selbst stammen, sondern dass sie vorwaltend durch Wasserzersetzung u. s. w. an der Berührung mit den glühenden Massen erzeugt werden, lässt sich wohl mit Sicherheit annehmen.

Wenn nun schon die Mehrzahl der im civilisirten Europa gelegenen Vulkane so wenig zum ruhigen Verweilen und längeren Aufenthalt geeignet sind, wie es zu eingehenden wissenschaftlichen Untersuchungen erforderlich ist, so begreift man die Schwierigkeiten, welche in fremden Ländern durch uncivilisirte, abergläubische Bewohner und örtliche Hindernisse der verschiedensten Art dergleichen Unternehmungen im Wege stehen, und wie wenig

---

[1]) cf. meine Ansichten von Stromboli. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1866, S. 696.

[2]) Ebenda 1857, S. 392.

[3]) Fouqué, Santorin 1879. — N. Jahrb. f. Mineral. 1880, II, S. 313.

fruchtbar für die Kenntniss des inneren Wesens der Vulkane auch die meisten der von begabten Forschungsreisenden aus der Ferne zurückgebrachten Reiseergebnisse sein werden.

Bei meinen öfteren Besteigungen des Vesuv im Jahre 1856 war es nur die grosse unnahbare Fumarole im Schlunde des östlichen Kraters von 1850, welche vorwaltend aus trocknen Sublimaten, besonders aus Kochsalz bestand, aber doch auch schon saure Dämpfe mit sich führte. Die Ausströmungsöffnung dieser gewaltigen Rauchsäule war aber für jede directe Beobachtung unzugänglich. Fliessende Lava war nirgends sichtbar, nur im August 1856 konnte ich im Grunde des 160 Meter tiefen mittleren Kraterschlundes Schlackeneruptionen beobachten und auf Augenblicke in die glühende enge Oeffnung eines kleinen Aschenkegels hinabsehen, welcher sich auf dem Boden des Kraters zu bilden begonnen hatte. Auch die in die Höhe geschleuderten glühenden Schlacken kamen nicht über den Rand des tiefen Schlundes hinaus, sondern fielen jedesmal wieder in denselben hinunter und nach jeder Explosion war alles wieder von dunklen Aschen und Schlacken verdeckt.

Der Krater von Stromboli hatte während meines dortigen Aufenthalts nur eine, unzugängliche Auswurfsöffnung, die anderen Oeffnungen waren im Solfatarenzustande, ebenso die Krater des Aetna und der Insel Vulcano.

Als ich am 15. März 1878 den Vesuv bestieg — es war am Tage nach einem starken Schneefall und etwas Schnee erleichterte den Aufstieg — fand ich den Gipfel ganz verändert; ein einziger tiefer Trichter nahm den Raum des ehemaligen Kraterplateaus ein; in seiner Mitte war ein kleiner dampfender Aschenkegel und an seinem Talus lag weisser Schnee, ein merkwürdiger Contrast gegen die gelbe Eisenchloridfärbung der hohen Kraterwände.

Weit erfolgreicher war mein letzter am 15. Mai 1881 [1]) mit meinen Söhnen Victor und Felix unternommener Besuch. Von der oberen Station der Drahtseilbahn erreichte man nach kurzem

[1]) Ansichten des Vesuvkraters vom Jahre 1880 und 1882 finden sich in Neumayr's Erdgeschichte I, S. 157 u. 158 nach Photographien von Sommer.

Ansteigen den mit einem Kreise dünner Wasserdampffumarolen besetzten Rand des wieder ausgefüllten Hauptkraters, innerhalb dessen sich eine ziemlich ebene Aschenfläche ausbreitete. Auf dem östlichen Theile dieser Ebene erhob sich ein neuer Auswurfskegel, den wir bis zu seinem Rande ersteigen konnten. Er war offenbar mit flüssiger Lava erfüllt, aber die glühenden Massen konnte man nur auf Augenblicke während der periodisch sich wiederholenden Explosionen wahrnehmen. Grell gefärbte, mit Krusten sublimirter Substanzen und Efflorescenzen bedeckte Schollen schienen sich schwankend zu bewegen, aber dichte Rauchmassen verhinderten meist den Einblick. Von Zeit zu Zeit erfolgten starke Detonationen und massenhafte Lapilli auch grosse glühende Lavafetzen flogen hoch in die Luft, manche über uns hinweg.

Es gelang uns, ein faustgrosses Schlackenstück noch völlig glühend und weich zu erhaschen, so dass wir noch mehrere Münzen hineindrücken konnten.

Nach längerem Verweilen auf dem Rande des Auswurfskegels stiegen wir hinab und waren im Begriff, das Kraterplateau zu verlassen, als wir durch einen von einer Recognoscirungstour zurückkehrenden Führer von einem Lavastrom hörten, welcher an der Ostseite des von uns eben verlassenen Kegels auszufliessen begonnen hatte.

Sofort begaben wir uns, dem südlichen Plateaurande folgend, nach der bezeichneten Stelle und waren hier Zeugen eines imposanten Schauspieles. Aus einer Seitenöffnung des Kegels, welche etwa 15 Meter höher lag als unser Standpunkt, quollen die hellglühenden, zähflüssigen Lavamassen hervor und hatten sich als ein breiter Strom am Talus des Auswurfskegels, dessen Ostseite mit dem Abhang des Hauptkegels in eine Linie fiel, weit an diesem hinab verlängert.

Nahe an der Ausflussstelle sah man deutlich die Bewegung der Lava, deren Geschwindigkeit wir dort auf ·5 Meter in der Minute schätzten. Die in fluctuirender Menge austretende feurige Masse drehte sich an den Rändern zu Stricklaven und häufte sich zu wilden Formen aufeinander.

In unmittelbarer Nähe hatten wir vor uns eine frisch er-

starrte Fläche schwarzer Lava, hinter welcher der glühendflüssige Strom durch erstarrte Schlackenmassen in Arme getheilt, in mehreren Rinnen ganz ruhig, ohne Aufwallen und mit sehr geringer Rauchentwicklung abwärts floss.

Es gelang uns, zu wiederholten Malen auf der heissen Kruste bis an die erste Rinne vorzudringen, mittelst eines Hakenstockes mehrere Fetzen der fliessenden Lava herauszureissen und dieselben aus dem Bereich der Hitze herauszutragen, worauf wir noch die üblichen Soldi in die noch weiche Pasta einschliessen konnten.

Auch durch eine Spalte der Lavakruste, auf welcher wir standen, konnte man noch flüssige Lava erreichen, doch gelang es nur mühsam, etwas davon herauszureissen, weil sich der Stock dabei schnell entzündete.

Von Dämpfen waren wir bei dieser Unternehmung garnicht belästigt, nur die intensive, von der Lava ausstrahlende Hitze erschwerte die Beobachtung; der erst seit kurzer Zeit erstarrte Rand war so heiss, dass nach kurzem Aufenthalt auf demselben die Stiefelsohlen versengten, und der fliessenden Lava dahinter konnte man sich nur auf Augenblicke nähern.

Die Lava dieses Stromes zeigte eine starke Tendenz, sich in Fäden zu ziehen. Haardünne Spitzen und zarte Schlackenbüschel bedeckten die Oberfläche vieler Krusten. Da, wo dieselben nicht den zersetzenden Einflüssen der nahen Säurefumarolen ausgesetzt waren, zeigten sich die Laven überall schwarz und glasglänzend. Die Glasmasse ist aber durch Säuren leicht zersetzbar, wird durch dieselben ihres Glanzes beraubt, gebleicht und durch Eisenverbindungen gelb und braun gefärbt.

In der Beschaffenheit der aus dem Strome entnommenen Lava und derjenigen des glühend und weich erlangten Auswürflings aus dem Krater zeigte sich kein Unterschied. Es war ganz dasselbe Magma, hier fliessend, dort zerrissen und ausgeschleudert. Nur die zahlreichen lufterfüllten Hohlräume sind bei der Stromlava mehr in die Länge gezogen, bei den Auswürflingen mehr gerundet. Die zahlreichen Luftblasen, welche die Lava mit sich führt, geben die Veranlassung zur Entstehung jener haarförmigen Bildungen, indem sich beim Indielängeziehen die aus zähflüssiger Glas-

substanz bestehenden Zwischenwände zusammenziehen und in Fäden verwandeln.

Alle Unebenheiten auf der Oberfläche der schwarzen Schlacke bergen in ihrem Innern ausgeschiedene Krystalle, welche sämmtlich von einer feinen Glashaut verhüllt sind.

Der Dünnschliff zeigt ein buntes Bild von Mineralsubstanzen. Die ausgeschiedenen Mineralien sind vor Allem kleine, wasserhelle Leucite, zu dichten Schwärmen versammelt. Weniger zahlreich sind die Augite, dafür sind sie grösser und einzeln durch die Masse zerstreut. Die Feldspathe sind klein und der Menge nach zurücktretend. Magneteisen in Körnern und Kryställchen findet sich gruppenweise angehäuft oder durch die Masse zerstreut.

Die Leucitkrystalle enthalten Einschlüsse von Glas, theils gerundet, theils eckig mit vollkommener Leucitgestalt und meist von kleinen Bläschen begleitet, welche sich durch den dunklen Rand als Hohlräume oder (?) Gaseinschlüsse kundgeben. Zuweilen sind die Glaseinschlüsse auch noch von einer zweiten, anders aussehenden, amorphen festen Substanz begleitet, und an dieser befindet sich ein Bläschen.

Flüssigkeitseinschlüsse konnte ich in diesen Krystallen nirgends entdecken.

Die Augit- und Plagioklaskrystalle schliessen zahlreiche, unregelmässig gestaltete Glaspartieen ein, ebenso die weniger häufig vorkommenden Olivine.

Erhitzt man ein Stückchen solcher Lava vor dem Gasgebläse zum hellen Rothglühen, so erweicht es zu einer zähen Masse, indem die Glastheile schmelzen und Theile der eingeschlossenen Mineralien wieder auflösen. Während äusserlich das schwarze Glas zu einer zusammenhängenden Kruste zusammenfliesst, trennt es sich im Innern der eingeschlossenen Hohlräume von den grösseren Leucit- und Augitkrystallen, und diese werden blosgelegt. So mag auch im Krater durch Umschmelzung von Schlacken oftmals die Bloslegung der Krystalle vor sich gehen, welche oft, von allem Nebengestein befreit, in Menge mit den Aschen ausgeworfen werden.

In einem Dünnschliff, den ich aus der vor dem Gebläse umgeschmolzenen Lava herstellte, sah man dunkle und helle Glaspartieen und in den letzteren fielen besonders kleine Leucitkrystalle auf, welche in der Mitte jeder Fläche eine tiefe Grube zeigten. Die Kanten waren noch wohl erhalten und stellten ein zierliches Krystallgerippe dar. Die hellen Glaspartieen waren offenbar durch Auflösen von Leucitmasse in dem umgebenden dunklen Glase entstanden. Feldspathzwillinge zeigten sich von den Stirnseiten her angegriffen. Grössere Luftblasen, welche jedenfalls vorher langgestreckt gewesen waren, hatten vollkommene Kugelgestalt angenommen.

Auf Sprüngen, welche die grösseren Leucite durchsetzen und welche jedenfalls schon vor dem Schmelzversuch existirt hatten, waren die Glastheilchen sämmtlich zu kugeligen Perlen umgestaltet.

Die umgeschmolzenen Glaspartieen enthalten auch eine grosse Menge Neubildungen; das dunkle Glas ist ganz von kugeligen Gruppen kleiner schmaler, fast nadelförmiger, dunkelbrauner Krystalliten [1]) erfüllt, auch in den in Leucitkrystallen eingeschlossenen Glasperlen sieht man einzelne solcher Sterne. Die globulitischen Bildungen finden sich stellenweise auch zu baumförmigen Gruppen vereinigt; sie bedingen die dunkle Färbung der Glasmasse, während die umschliessende Glassubstanz entfärbt ist.

Das Studium des Leucit ist nicht allein von hohem mineralogischen Interesse und hat deshalb schon eine grosse Anzahl ausgezeichneter Arbeiten der bedeutendsten Mineralogen veranlasst, es ist auch von grosser Bedeutung für die Lehre vom Vulkanismus überhaupt, wegen der besonderen chemischen und physikalischen Eigenschaften des Minerals und wegen der zahlreichen verschiedenartigen Einschlüsse, die es zu enthalten pflegt.

Unter zahlreichen, an den Vulkanen Italiens gesammelten

[1]) Hansel fand bei der Untersuchung der Vesuvlava von 1878 (Tschermak, Min. Mitth. 1880, S. 421) in Lava von der Oberfläche des Stromes: braunes Glas zuweilen mit globulitischen Entglasungsprodukten, welche aus gelben Schüppchen einer eisenreichen Verbindung — Ferrit — bestehen und durch ihre Bildung die einschliessende Grundmasse des Glases selbst entfärbt haben.

Leucitvorkommnissen erscheint mir eins ganz besonders der Beachtung werth.

Es sind lose Krystalle, meist 5—9 Millimeter gross, welche ich im Jahre 1856 im Canale del Inferno am Vesuv aufhob, wo sie zahlreich in der Asche umherlagen. Sie stammen jedenfalls von einer der bedeutenderen vorhergehenden Ascheneruptionen und sind aus grosser Tiefe des Hauptkraters in die Luft geschlendert, nicht mit einem Lavaerguss herausbefördert worden.

Im Aeussern gleichen die Krystalle sehr den ebenfalls an jenem Orte, in einer sehr rauhen Lava von grauer Farbe vorkommenden Leuciten, im Innern sind sie aber sehr davon verschieden. Während bei den letzteren die bekannten Trübungszonen aus Glaseinschlüssen bestehen, verhalten sich die Einschlüsse der losen Krystalle ganz anders.

Im Dünnschliff zeigen diese Krystalle in der durchsichtigen Leucitmasse ebenso vertheilte Trübungen, welche aus concentrischen Zonen dunkler Krystalliten bestehen. Ueberall, wo diese Körperchen gleichmässig in der Zone vertheilt sind, erkennt man bei starker Vergrösserung, dass jeder einzelne dieser Punkte von einer Gruppe winziger Krystallelemente gebildet ist, welche zu kreuzförmiger oder oktaëdrischer Stellung vereinigt sind.

Glaseinschlüsse sieht man in diesen Zonen und in diesen Leuciten nirgends, ebensowenig Gasbläschen oder Hohlräume. Das Verhalten dieser Körperchen im polarisirten Lichte zeigte sich durchaus isotrop und handelte es sich daher um ein reguläres Mineral. Dennoch konnte man über die Art desselben im Zweifel bleiben, wenn nicht das Verhalten der Krystalliten zu einzelnen grösseren und wohlausgebildeten Melanitkrystallen, welche zerstreut in und zwischen den Trübungszonen vorkommen, jede Unsicherheit beseitigt hätte.

Liegt ein Melanit inmitten der Trübungszone, so ist er zunächst von einem hellen Raum umgeben, weil er die zunächst liegenden Körperchen an sich herangezogen hat. Fast immer sind die dem Krystall benachbarten Krystalliten nur kleine keilförmige Krystallelemente, welche mit der Spitze dem Krystalle zugekehrt und oftmals in Gruppen geordnet sind, welche rottenweise auf den Krystall zuzuschwirren scheinen.

Taf. X, Fig. 1 zeigt bei 460facher Vergrösserung einen kleinen Theil eines Leucitdünnschliffs, in welchen ein Melanitkrystall zwischen zwei Krystallitenzonen liegt und im Momente der Erstarrung im Begriff war, die Krystalliten von beiden Seiten an sich heranzuziehen. Andere solche Melanite erscheinen mit rauher und förmlich borstiger Oberfläche von den eben angekommenen Krystallelementen, deren Attraction in flagranti unterbrochen wurde.

Wir haben hier den sichersten Beweis vor uns, dass der fast unschmelzbare Leucit und der leicht schmelzbare Granat zu gleicher Zeit aus dem flüssigen Lavagemenge auskrystallisirt sind, dass beide Mineralien zonenweise erstarrten und dass jeder Erstarrung ein Zustand vorausging, in dem die Moleküle sich ordneten und eine Bewegung noch möglich war. Die Attraction der einzelnen Melanitkrystalle war stark genug, um seinen nächsten Umkreis zu beherrschen und das Gleichartige zu sich heranzuziehen, während in weiterer Entfernung die Melanitelemente sich begnügen mussten, selbstständig zu kleinen Axenkreuzchen zusammenzutreten.

Die Entstehung dieser Krystalle muss in grosser Ruhe und tief im Innern des Vulkans, wohl unter hohem Druck, aber bei einer nicht besonders hohen Temperatur vor sich gegangen sein [1]).

Der Umstand, dass die Leucite der Lavaströme und der kleinen Gipfeleruptionen keinen Granat oder Melanit, sondern stets Glaseinschlüsse enthalten, verdient Beachtung und veranlasst zu einer näheren Betrachtung der beiden, einander in der Form so ähnlichen und in den physikalischen Eigenschaften so verschiedenen Mineralien des Leucites und Granates.

Der Leucit ist für sich sehr feuerbeständig. Vor dem Gasgebläse gelingt es nur schwer und nach langem Weissglühen seine Oberfläche, besonders die Kanten zum Schmelzen zu bringen. Das Innere bleibt dabei völlig unverändert und zeigt nach dem Glühen dieselben schönen Polarisationserscheinungen wie der ungeglühte Krystall.

---

[1]) Heim bemerkt: »Die Leucitkrystalle, welche der Gipfelkrater häufig ausschiesst, entstammen aus der Tiefe des Kraterschachtes und sind nicht erst während des seitlichen Lavaaustrittes ausgeschieden.« Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1873, S. 35.

Die angeschliffene und polirte Durchschnittsfläche eines Krystalls war nach starkem Weissglühen glasglänzend geworden. An den Kanten hatte der schmelzende Leucit begonnen, sich in feinste Strömchen zu zertheilen, eine Art Aufschäumen, welches vielleicht durch Verflüchtigung fester alkalischer Bestandtheile [1]) bewirkt wird. Eine tiefergehende Schmelzung hatte an Trübungszonen stattgefunden. An den an der Durchschnittsfläche offenliegenden Einschlüssen hatten sich — wohl unter Luftaufnahme von Aussen — hohle Glasbläschen gebildet, welche über die Oberfläche hervorragten.

Schmilzt man Granat für sich vor dem Gebläse, so fliesst er bald, erstarrt aber nach kurzer Zeit zu einer blasigen, sehr streng flüssigen Masse, einem Gemenge krystallinischer Mineralien [2]).

Der Versuch, auf einer Leucitfläche ein Stück Granat vor dem Gebläse festzuschmelzen, gelang nur unvollkommen, weil die Granatmasse sich sofort zu einer kugligen Perle zusammenzog; nur an kleinen Berührungsstellen zeigte sich, dass die beiden Mineralien vereinigt ein leichtflüssiges Glas zu bilden vermögen.

Nach diesen Proben erschienen die Granateinschlüsse in den losen Leuciten vom Canale del Inferno als ein besonders geeignetes Material zu Schmelzversuchen und diese Versuche führten zu einem überraschenden Resultate.

Ich schnitt solche Krystalle in zwei Hälften und setzte die eine derselben längere Zeit vor dem Gasgebläse einer beinahe zur Weissgluth ansteigenden Hitze aus. Nach dem Erkalten erschien dieses Stück etwas fester in seiner Structur und weniger rissig als das andere. Beide Hälften wurden darauf dünn geschliffen.

Während nun die trüben Zonen des nicht geglühten Stückes aus den oben beschriebenen dunkeln Krystalliten bestehen, sind sie in den geglühten aus ebenso vertheilten, hellgrünlichen Glaseinschlüssen gebildet, welche durchsichtiger und etwas

[1]) Auch beim Glasschmelzen in den Glasfabriken kommen bedeutende Verflüchtigungen von Alkalien vor, wenn auch dabei nur kohlensaure Alkalien zur Verwendung kommen.

[2]) Nach Doelter und Hussak (N. Jahrbuch f. Mineral. 1884, I, S. 159) bilden sich Mejonit und Anorthit, nach Fouqué Anorthit und Augit.

grösser sind als der Umfang, welchen jene Krystallkreuzchen einnehmen. Die Glaseinschlüsse sind theils eckig von annähernd octaëdrischer Form, theils gerundet und zwar um so vollkommener kuglig, je stärker die Stelle erhitzt worden war. Taf. X, Fig. 2.

In jedem dieser Glaseinschlüsse befindet sich nun ein Bläschen. An Stelle der kleinen, keilförmigen Krystalliten, welche die grösseren Melanitkrystalle zu umgeben pflegen, sieht man entsprechend längliche, mit dem spitzigen Ende einer grösseren Glaskugel zugewendete Glaseinschlüsse und in diesen befindet sich ebenfalls ein kleines Bläschen.

Die umgebende Leucitmasse des geglühten Krystalls hatte sich bei der Operation nicht verändert und das optische Verhalten im polarisirten Lichte ist bei dem geglühten Leucit ganz ebenso wie bei dem ungeglühten.

Die eingeschlossenen dunkeln Kryställchen sind offenbar in der Glühhitze sämmtlich geschmolzen, haben sich mit angrenzenden Theilen des Leucits zu Glas vereinigt, und dieses ist dann als solches erkaltet.

Das Volumen der bei diesem Vorgang betheiligten Substanzen ist dabei verringert worden und füllt nicht mehr den vorher eingenommenen Raum aus; daher kommt das Bläschen, welches nicht als eine Gasblase, sondern als ein Vacuum zu betrachten ist.

Man könnte einwenden, dass die Bildung der Bläschen vielleicht durch Lufttheilchen veranlasst worden sei, welche sich an den Berührungsflächen zwischen den Krystalliten und dem umgebenden Leucit befunden und sich beim Schmelzen des Glases vereinigt hätten. Es müsste dann aber unnatürlich erscheinen, dass nach der Schmelzung unter den verschiedensten Hitzegraden fast regelmässig nur ein Bläschen vorhanden ist, während bei solchem Vorgang doch wohl mehrere Bläschen an der Peripherie der zusammenschmelzenden Glassubstanz entstanden sein würden, gerade so wie die Glasperlen, welche sich auf den Sprüngen grösserer Leucite aus Laven beim Umschmelzen bilden.

Für das Nichtvorhandensein von Hohlräumen zwischen Granat und Leucitmasse spricht auch der Umstand, dass in einem durch Zufall mit Farbe injicirten Leucitkrystall vom Vesuv die bis in

die feinsten Sprünge eingedrungene Tinte, welche auch braune Granateinschlüsse erreichte, nicht in die Begrenzungsflächen derselben mit dem Leucit eindrang, während Kryställchen eines anderen daneben befindlichen Minerals von weisser Farbe (vielleicht Nephelin!) von der eingedrungenen Farbe umsäumt wurden.

Sowohl bei schwächerem als bei stärkerem Glühen, wobei verhältnissmässig weniger oder mehr Leucitmasse mit den eingeschlossenen Granatmikrolithen zur Glasbildung sich vereinigte, aber die übrige umgebende Leucitmasse in ihren optischen Eigenschaften intact blieb, schien das Grössenverhältniss zwischen den Glaskörpern und den von ihnen eingeschlossenen Bläschen stets annähernd constant zu bleiben. Dagegen zeigten sich an solchen Stellen, wo der Leucit selbst zum Schmelzen gebracht war, auch vollkommen kugelförmige und homogene Glaseinschlüsse, in denen das Bläschen verschwunden war.

Dieses Verhalten spricht unbedingt für die Natur der Bläschen als durchaus leere Hohlräume.

Sehr gut lässt sich der Versuch in der Weise ausführen, dass man aus der Mitte eines granatführenden Leucitkrystalls eine Scheibe herausschneidet und diese vor dem Gebläse nur an einem Rande zum Weissglühen bringt, während der entgegengesetzte Rand ungeglüht bleibt. Es wird dies leicht dadurch erreicht, dass man die Scheibe fast ganz in eine schmale passende Grube versenkt, welche man in eine Löthrohrkohle eingeschnitten hat und aus welcher nur die stark zu glühende Stelle hervorsieht. Die nach dem Glühen zum Dünnschliff verarbeitete Leucitscheibe zeigt dann in continuirlicher Reihe die verschiedenen Stadien der Schmelzung an den eingeschlossenen Mikrolithen.

Wir haben hier einen Beweis für die Richtigkeit der von Sorby [1]) über die Entstehung der in vesuvischen Augitkrystallen die Glaseinschlüsse begleitenden Bläschen ausgesprochenen Ansicht, welche auch Zirkel [2]) angenommen, später aber wieder verlassen hat, um sich einer anderen von Vogelsang über diese Erscheinungen aufgestellten Hypothese anzuschliessen.

---

[1]) Quart. Journ. 1858, p. 478.

[2]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1868, S. 100.

Der Versuch mit dem geglühten Leucitkrystall liefert uns ferner den Beweis, dass ein und dieselbe Quantität eines Gemenges von Silicaten im glasigen Zustande ein geringeres Volumen einnehmen kann als dieselbe Menge im Zustande krystallinischer Erstarrung.

Diese Beobachtung steht scheinbar in directem Widerspruch mit den bisherigen, von vielen Geologen gemachten Erfahrungen und den zahlreichen Angaben in der Literatur, nach welchen das specifische Gewicht der Laven durch anhaltendes Glühen und Schmelzen abnimmt [1]).

Es besteht aber ein grosser Unterschied zwischen unserer Beobachtung, bei welcher die Glasbildung in hermetisch abgeschlossenen, starren mikroskopischen Räumen ohne Luftzutritt stattfand und den zahlreichen Versuchen, welche von Andern meist durch Glühen im Platintiegel zur Beobachtung der Veränderungen des specifischen Gewichts gemacht worden sind und bei welchen kein Abschluss der Luft stattfand.

Viele Gesteine erleiden beim Schmelzen an der Luft Substanzverlust oder sie werden schlackig oder sie nehmen Gase in sich auf. Es können daher Gewichts- und Volumveränderungen, und zwar ebensowohl im positiven als im negativen Sinne, dabei vorkommen.

ROTH bemerkt [2]), dass das specifische Gewicht geschmolzener Gesteine sich aus mehreren Gründen nicht sicher berechnen lässt und dass beim Schmelzen von Obsidian und Bimsstein bald Vermehrung, bald Verminderung des specifischen Gewichts stattfindet, wobei die austretenden flüchtigen Stoffe, welche darin enthalten sind, zur Volum- und Gewichtsveränderung Veranlassung gaben.

Nach ABICH schwillt z. B. der Obsidian von Procida »vor der Löthrohrflamme sogleich auf, bis er endlich, aber schwer, zum schaumigen Glase fliesst.« Aus dem schaumigen Glase lassen sich die Lufteinschlüsse beim Schmelzen an der Luft nur sehr schwer gänzlich austreiben.

---

[1]) PFAFF, Allg. Geologie 1873, S. 113. — ROTH, Chem. Geologie II, S. 51 ff.
[2]) l. c. S. 55.

Bei Eisenhochofenschlacken ist die Dichtigkeit um so grösser, je rascher die Abkühlung von statten ging und nimmt in demselben Grade ab, je langsamer die Erstarrung erfolgt ist [1]). Bei rascher Abkühlung entsteht aber Glasstructur, bei langsamer Erstarrung ein krystallinisches Gefüge und damit eine Ausdehnung des Volumens.

Diese Thatsache steht also völlig im Einklang mit der Volumverminderung des im Leucit unter hermetischem Abschluss gebildeten Leucit-Granatglases.

Leucit besteht nach Rammelsberg

aus Kieselsäure	55,58	pCt.
Thonerde	23,16	»
Kali	21,26	»

Granat vom Vesuv nach Trolle-Wachtmeister

aus Kieselsäure	39,93	pCt.
» Thonerde	13,45	»
» Eisenoxyd » Eisenoxydul » Manganoxydul	16,02	»
» Kalk	31,66	

Denkt man sich Leucit und Granat zu gleichen Theilen zusammengeschmolzen, so hat man ein Gemenge von der unter a nachfolgenden Zusammensetzung. Vergleicht man dieselbe mit der Zusammensetzung der Vesuvlaven vom Jahre 1855, deren Analysen nach Deville die Resultate sub b und c [2])

	a	b	c
Kieselerde	47,7	47,5	50,7
Thonerde	18,3	20,0	23,7
Eisenoxyd etc.	8,0	10,0	10,9
Kalk incl. Magnesia	16,0	10,5	7,3
Kali und Natrium	10,0	9,4	5,6
	100,0	97,4	98,2

[1]) Kerl, Hüttenkunde I, S. 317.

[2]) cf. Roth, Gesteinsanalysen S. 25. — Ganz ähnliche Resultate erhielt Rammelsberg bei der Untersuchung anderer Vesuvlaven. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1859, S. 502 ff.

ergaben, so sieht man, dass das Gemenge von gleichen Theilen Leucit und Granat der Zusammensetzung des allgemeinen Lava-Magmas sehr nahe kommt. Bezüglich des geringeren Gehaltes an Alkalien in der Lava ist dabei zu berücksichtigen, dass von den austretenden Laven grosse Mengen von Alkalien verflüchtigt werden und die Alkalibestimmungen selbst gewöhnlich den schwächsten Theil der Gesteins-Analysen ausmachen.

Die relative Grösse der durch Glühen im Leucit entstandenen Glaseinschlüsse zu der Grösse der in ihnen befindlichen Bläschen liess auf den ersten Bick eine Gesetzmässigkeit erkennen. Je grösser der Glaskörper, desto grösser war auch das Bläschen, und umgekehrt nahm die Grösse der Bläschen mit den Dimensionen des Glaseinschlusses ab.

Eine grössere Anzahl von Messungen unter dem Ocularmikrometer ergab die nachfolgenden Resultate, in denen μ als Einheit $= \frac{1}{100}$ Millimeter gebraucht ist.

Von einer Anzahl annähernd octaëdrisch gestalteter Glaseinschlüsse wurde die Breite oder Octaëderkante (= k) gemessen und daraus nach der Formel $0{,}4714\,k^3$ das Volumen dieser Einschlüsse berechnet. Aus dem Durchmesser der zugehörigen Bläschen = d wurde nach der Formel $0{,}5236\,d^3$ der Inhalt β dieser kugelförmigen Räume bestimmt. Die Werthe $\frac{100\,\beta}{\alpha}$ bezeichnen dann den Procentsatz, um welchen die Volumina der Glaseinschlüsse kleiner sind als die vorher von denselben Substanzen im krystallinischem Zustande eingenommenen Räume.

	k	α	d	β	$\frac{100\,\beta}{\alpha}$
1)	0,529	0,0697	0,176	0,00285	4,0 pCt.
2)	0,441	0,0404	0,147	0,00166	4,1 »
3)	0,588	0,0958	0,206	0,00458	4,7 »
4)	0,647	0,1276	0,235	0,00680	5,3 »
5)	1,029	0,5136	0,294	0,01330	2,5 »
6)	1,909	3,2795	0,706	0,18425	5,6 »
7)	1,909	3,2795	0,585	0,10482	3,2 »
8)	3,234	15,9446	0,882	0,35926	2,2 »
9)	2,058	4,1089	0,647	0,14116	3,4 »
				Mittel	3,9 pCt.

In einem anderen etwas stärker geglühten Präparate wurden runde Glaskörper nach ihrem Durchmesser D und ebenso die Bläschen (nach d), und zwar beide als Kugeln, bestimmt.

	D	α	d	β	$\frac{100\beta}{\alpha}$
10)	2,646	9,70	0,999	0,522	5,3 pCt.
11)	2,646	9,70	0,941	0,436	4,5 »
12)	4,116	36,51	1,323	1,212	3,3 »
13)	1,470	1,66	0,558	0,091	5,4 »
14)	1,470	1,66	0,529	0,077	4,6 »
15)	2,970	13,71	0,882	0,359	2,6 »
16)	1,350	1,28	0,382	0,029	2,3 »
17)	2,499	8,17	0,732	0,205	2,5 »
18)	3,087	15,40	0,940	0,435	2,8 »
19)	0,881	0,36	0,294	0,013	3,7 »
20)	4,410	44,91	0,911 0,882	0,396 0,359 } 0,755	1,7 »
				Mittel	3,5 pCt.

Die Bestimmung der Volumina der Glaseinschlüsse in beiden Beobachtungsreihen konnte nur ein annäherndes Resultat geben, weil die Gestalten nur unvollkommen den supponirten mathematischen Formen entsprechen. Dies ist besonders bei den grösseren Einschlüssen der Fall, deren Unregelmässigkeiten man nicht sicher beurtheilen kann, weil man sie nur in einer Richtung beobachtet.

Bei den grössten Einschlüssen wurden in auffallendem Verhältniss kleinere Bläschen gefunden, besonders bei No. 20, wo 2 Bläschen eingeschlossen waren. Hierbei kommt aber in Betracht, dass der atmosphärische Druck auf die glühende Leucitsubstanz doch einen Einfluss ausüben und die grösseren Hohlräume verringern konnte.

Die kleinen Glaseinschlüsse, deren Regelmässigkeit eine genauere Bestimmung zuliess, ergeben für $\frac{100}{\alpha}\beta$ stets einen Werth, welcher nahezu = 4 ist, und welcher den Procentsatz ausdrückt, um welchen sich das Volumen des vulkanischen

Glases vermehrt, wenn es bei der Erstarrung in krystallinischen Zustand übergeht.

Die künstliche Hervorrufung der Bläschen in den Glaseinschlüssen der Leucite wirft ein eigenthümliches Licht auf die Bedeutung dieser in so ausgedehnter Verbreitung vorkommenden und sorgfältig beobachteten Erscheinungen, und es wird in vielen Fällen von neuem zu untersuchen sein, ob man sich für die Deutung als Gaseinschlüsse oder als Vacua zu entscheiden hat[1]).

In vielen anderen Mineralien, namentlich in Augiten und Plagioklasen vulcanischer Gesteine sind zonenweise vertheilte Glaseinschlüsse mit Bläschen sehr häufig und diese können ebenfalls von späterer Einschmelzung früher krystallisirt gewesener Materie herstammen.

Dabei mag es vorkommen, dass in den Krystallen enthaltene Gas- oder Flüssigkeitsinterpositionen Formenänderung erlitten haben und in gerundeter Gestalt in die neugebildete Glasmasse eingeschlossen worden sind, vorausgesetzt dass bei solchen Vorgängen genügender Druck vorhanden war, um das sonst eintretende Zerspringen oder Decrepitiren der Krystalle zu verhindern.

Die Annahme, dass bei Vorhandensein mehrerer Gasporen in einem Glaseinschluss[2]) die Gase in der Glassubstanz gelöst gewesen seien, als diese von dem beherbergenden Krystall umschlossen wurde, »da man sich sonst nicht denken könne, dass viele Bläschen in einem flüssigen Magma nebeneinander bestehen könnten, ohne sich zu vereinigen«, ist nicht immer die richtige.

Man wird mit Sicherheit annehmen können, dass der Hauptsitz der Laven, von welchem die thätigen Vulkane ihr Ausbruchsmaterial erhalten, die zunächst unter der festen Erdkruste befindliche Zone des Erdinnern ist, und dass in dieser das Magma zähflüssig, rothglühend

[1]) »Secundäre Gasporen in Mineralien können auf zweierlei Weise entstehen: 1. durch Eindringen des Magma von aussen; 2. durch Einschmelzen im Mineral praeexistirender leichter schmelzbarer Substanzen (Mikrolithe)«, — v. Chrustschoff in Tschermak's Min. Mitth. VII, 1885. S. 66.

[2]) cf. Penck Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1878, S. 126.

und von der Erstarrungstemperatur nicht sehr weit entfernt ist. Der Zustand der Laven in grossen langandauernden Stromergüssen, welche sich in einem Zustand ruhigen Abfliessens befinden, dürfte diesem Ursprungszustand sehr nahe liegen. In diesem Stadium werden jedenfalls Krystallausscheidungen stattfinden, welche bei ruhiger und langsamer Erstarrung holokrystalline Gebilde und Durchwachsungen verschiedener Mineralien, und zwar ohne erhebliche Glasbeimengungen darstellen werden. Bei einem solchen ruhigen Vorgange werden auch die im flüssigen Magma absorbirten oder diffundirten Gase Zeit haben, sich aus der langsam festwerdenden Substanz in die flüssig bleibende zurückzuziehen oder auszuscheiden, ohne Gaseinschlüsse in den Krystallen zurückzulassen.

Aus einer solchen Erstarrungszone dürften auch die oben beschriebenen granatführenden Leucite herrühren.

Für die meisten von den Vulkanen zu Tage geförderten Eruptionsproducte ist nun aber reichliche Gelegenheit zu neuer und starker Erhitzung und Umschmelzung gegeben, bevor sie ausserhalb des Vulkanherdes endlich zur Ruhe kommen. Bei solcher Umschmelzung muss folgerichtig auch die Entstehung secundärer Glaseinschlüsse mit der Bildung von Bläschen verbunden sein und diese Bläschen können leer oder mit Flüssigkeit oder mit Gas gefüllt sein.

Nach mehreren Schmelzversuchen mit den granatführenden Leucitkrystallen vom Vesuv fanden sich die grösseren Melanitkryställchen nur theilweise mit Leucitmasse zu einer Glaszone verwandelt, und darin befand sich eine krystallinische Kugel von entglastem Granatschmelz, daneben ein oder mehrere Bläschen.

Bei schwerer schmelzbaren Mineraleinschlüssen, als der Granat, bleibt stets ein unveränderter Krystallkern umgeben von einer Glaszone, aus dem Zusammenschmelzen von Theilen des Einschlusses und der Umgebung entstanden, und in dieser Glaszone befindet sich das Bläschen. Es gilt dies besonders von den schon früher erwähnten weissen krystallinischen Einschlüssen, welche vielleicht dem Nephelin angehören.

Die Leucite der Laven und Aschen finden sich in sehr verschiedenen Erhaltungszuständen. Manche sind aus dem Tiefsten

des Schachtes direct ausgeschleudert, andere haben mit den sie einschliessenden Massen lange Zeit gebraucht, ehe sie an die Oberfläche gelangten und haben auf ihrem Wege mancherlei Schicksale erlitten [1]).

In einem dunkelfarbigen, grünlichen Ganggestein des Atrio del Cavallo sieht man die Krystalle mit ihren Aussenflächen fest an der umgebenden Gesteinmasse anhängend, während sie im Innern von Sprüngen durchsetzt sind, welche von aussen eng beginnend im Innern stark erweitert sind. Diese Krystalle scheinen ähnlich wie Septarien einen inneren Substanzverlust und eine starke Contraction erlitten zu haben.

Andere Gesteine von dort enthalten wohlausgebildete Leucite, welche nur lose im Gestein sitzen und sich bei der geringsten Berührung von demselben ablösen.

In vielen neuen Laven findet man, ebenso wie in derjenigen vom Mai 1881 kleine Leucite, welche nach dem ganz frischen Aussehen und ihrer Mikrostructur zu ertheilen erst kurz vor dem Erstarren der Lava aus dem glasigen Magma auskrystallisirt sind.

Flüssigkeitseinschlüsse habe ich in den Leuciten der Vesuvlaven nirgends entdecken können, auch nicht in meinen Stücken vom Capo di Bove, von wo ich reichliches Material im Jahre 1856 selbst sammelte und die am wenigsten verwitterten Gesteine näher untersuchte.

In den kleinen Leuciten, welche den Hauptgemengtheil des Lavastromes von Capo di Bove bilden, sah ich in meinen Dünnschliffen alle jene Einschlüsse, welche Zirkel von dort beschrieben hat [2]), mit Ausnahme der Flüssigkeitseinschlüsse. In den einzelnen grösseren Leuciten, welche in der Lava vorkommen, fand ich das Innere ganz frei von Einschlüssen und nur ganz nahe der äusseren Begrenzung lagen verschiedenartige Kryställchen und Schlackenperlen eingestreut. Diese Leucite sind von Sprüngen durchsetzt, von denen einzelne im Innern weit klaffen.

In einem anderen solchen Leucit sieht man nur Schlackenperlen, welche aber nicht in concentrischen Zonen, sondern in

---

[1]) Siehe auch C. W. C. Fuchs, Die Veränderungen in der flüssigen und erstarrenden Lava in Tschermak Min. Mitth. Ref. N. Jahrb. 1862, S. 541.

[2]) Zeitschr. der Deutsch. geol. Ges. 1868, S. 116.

Gruppen und Schichten in solcher Weise vertheilt sind, dass sie Sprüngen und Rissen entsprechen, welche den Krystall ehemals durchsetzt haben und welche nach dem Eindringen von Schlackenmaterial durch eine spätere Umschmelzung wieder geschlossen worden sind. In Aschen am Capo di Bove findet man auch viele lose Leucitkrystalle von grosser Reinheit, fast ganz frei von Zonen und Einschlüssen und nur von wenigen Sprüngen durchsetzt.

Nach Zirkel's Beschreibung der von ihm in Leuciten der Lava vom Capo di Bove aufgefundenen Flüssigkeitseinschlüsse lässt sich annehmen, dass dieselben nicht ursprünglich darin enthalten waren oder mit den Leuciten aus dem Vulkan gekommen, sondern dass sie erst später in die Krystalle hineingelangt sind. Sie finden sich nämlich in den Leuciten »bald nur ganz vereinzelt, bald zu Haufen versammelt, bald schichtweise angeordnet, aber nicht in ähnlicher Weise wie jene schlackigen oder glasigen Einschlüsse kranzförmig gruppirt« [1]).

Wie weit Flüssigkeiten in Leucit eindringen können, wurde schon oben erwähnt. Die zufällige Tinteninjection jenes zu Dünnschliffen benutzten Krystalls, welcher auch Zonen der oben beschriebenen Granatkrystalliten enthält, bot nebenbei eine willkommene Controle für die Integrität der zwischen den Sprüngen liegenden Leucitsubstanz und die Beobachtungen über die beim Glühen vorgehenden Volumänderungen.

Die Verbreitung der von Zirkel im Leucit der Lava von Capo di Bove gefundenen Flüssigkeitseinschlüsse ist höchst wahrscheinlich eine local beschränkte, und ihr Ursprung ist in den von der Lava überdeckten jüngeren Sedimenten der Campagna zu suchen. Ebenso fand derselbe Forscher Ansammlungen grosser Wasserporen im Olivin der Lava vom Mosenberg in der Eifel am unteren Ende des Stromes, also da, wo derselbe über wasserhaltige Schichten geflossen ist.

Die meisten Mineralien haben, ähnlich wie Eisen und Glas nach dem Schmelzen, einen Zwischenzustand, in welchem sie zähe und dickflüssig sind. Sie können dann, weil weich vor dem

[1]) l. c. S. 116.

Erstarren, durch Gase oder Dämpfe, welche sie entwickeln oder von welchen sie durchströmt werden, bleibende Unterbrechungen der Raumerfüllung erfahren [1]).

Nach SCHEERER [2]) sollte die im Granit enthaltene geringe Wassermenge die Schmelzbarkeit befördert haben. DAUBRÉE [3]) sprach von einer »wässerigen Schmelzung, welche durch den Druck in ihrem Bestande erhalten werde«.

Sehr treffend bemerkt dagegen ROTH [4]): »Wäre es richtig, dass Wasser den Schmelzfluss der Silicate befördert, so würde höchst wahrscheinlich davon in der Technik längst Anwendung gemacht sein«.

Dass Gase und Dämpfe von geschmolzenen Gesteinsmassen gelöst und condensirt wurden, folgt aus dem Befunde vieler in den Mineralien dieser Gesteine enthaltenen mikroskopischen Flüssigkeitseinschlüsse. Sehr merkwürdig ist der Wassergehalt in mächtigen Strömen von Obsidian und Bimsstein. Von ihrer Entstehung vermag man sich schwer eine klare Vorstellung zu machen. Indessen bieten auch hier die Hütten analoge Erscheinungen. Bimssteinähnliche Garschlacke entsteht aus glasartigen Schlacken, wenn dieselben beim Ausfliessen mit der feuchten Hüttensohle in Berührung kommen oder wenn Wasser auf sie gegossen wird [5]).

Der Wassergehalt in frischen krystallinischen Eruptivgesteinen ist stets so gering, dass man ihm eine Bedeutung für das Schmelzen nicht zuschreiben kann und, wo er grösser wird, ist das Wasser später vom Gestein aufgenommen worden. Auch bei Gläsern hat in vielen Fällen eine spätere Wasseraufnahme stattgefunden [6]).

Aehnlich verhalten sich Hochofenschlacken, in deren Zusammensetzung gewiss Niemand einen ursprünglichen Wassergehalt annehmen wird. Doch fand man z. B. in einer auf der

[1]) ROTH, Chem. Geologie I, S. 41.

[2]) Bull. géol. II. sér., vol. 4, p. 492.

[3]) ibid. vol. 18, p. 486.

[4]) Chemische Geologie II, S. 70.

[5]) KERL, Hüttenkunde I, S. 316.

[6]) cf. ROTH, l. c. S. 71. ROTH bemerkt dabei: »mir erscheint die Bezeichnung hydroplutonische Schmelzung oder hydatopyrogene Bildung der plutonischen Gesteine in Betrachtung der geringen Wassermenge als eine Uebertreibung«.

Königshütte in Schlesien bei Versuchen zur gleichzeitigen Erzeugung von Zink und Eisen erhaltenen Schlacke, welche die Eigenschaft hatte, an der Luft zu Staub zu zerfallen, 0,9 pCt. Wasser. Solche Schlacken zersetzen sich aber leicht, indem sie aus der Luft Wasser anziehen. Schwefelhaltige Schlacken enthalten gewöhnlich Schwefelcalcium und riechen schon beim Zerreiben nach Schwefelwasserstoff[1]), indem sie das hygroskopisch aufgenommene Wasser in seine Bestandtheile zerlegen. Schlackenwolle, welche in ihrer Zusammensetzung im Allgemeinen der Amphibolformel entspricht, enthält in der Regel etwas Schwefelcalcium und entwickelt bei Anwesenheit von Feuchtigkeit so viel Schwefelwasserstoff, dass sie zur Ausfüllung von Fussböden und Bauzwecken überhaupt unbrauchbar ist[2]).

Wenn schon diese im Kleinen stattfindenden Zersetzungen bemerklich werden, so mag man sich eine Vorstellung von der Grossartigkeit der chemischen Wechselwirkungen machen, welche statthaben müssen, wenn die im Vulkanschlot aufsteigenden, glühendflüssigen Laven mit schwefelhaltigen, salzführenden und wasserhaltigen Schichten zusammentreffen.

Die Fumarolenzonen der thätigen und die als Solfataren im Zustande zeitweiser Ruhe befindlichen Kratere bieten in der That einen solchen Reichthum chemischer Neubildungen dar, dass wir sie als grosse natürliche Laboratorien bezeichnen können.

Viele ihrer Producte sind alte Rückstände und nicht erst durch die neuesten Ausbrüche aus dem unteren Vulkanherde geliefert. So kennt man seit lange Schwefel auf gewissen Stellen des Vesuvplateaus und jedesmal, wenn ein neuer Lavastrom jene Stellen überdeckt, erscheint der Schwefel von Neuem sublimirt in der erkaltenden Decke.

Ebenso ergeht es dem Kochsalz, welches in grosser Masse von den Laven sublimirt wird und sich in Krusten absetzt. Das Regenwasser löst es wieder auf und führt es hinab in die porösen Gesteine der Tiefe, wo die Soole in der Nähe der heissen Lava

---

1) Jahresbericht f. Chemie 1870, S. 1087.

2) Jahresbericht f. Chemie 1876, S. 1119.

wieder eingedampft wird und bei Gelegenheit neuer Eruptionen abermals verwendet werden kann.

Die Frage nach der ursprünglichen Herkunft des vulkanischen Chlornatriums ist vielfach Gegenstand der Betrachtung gewesen. Eine beliebte Hypothese leitet es direkt vom Meereswasser ab[1]). Viel einfacher würde es sein, an die Steinsalzlager zu denken, von denen die jüngeren Sedimentformationen Italiens und Siciliens zahlreiche Beispiele darbieten. Dass auch der Hauptschlot des Vesuv steinsalzführende Schichten durchkreuzt hat, ist durchaus wahrscheinlich.

Auf ähnliche Weise erklärt sich das Vorkommen vieler anderen Substanzen in den Krateren, auch das Jod, welches ich in Vulcano beobachtete[2]) und von welchem A. v. Humboldt der Meinung war, es möchte »von dem mitgehobenen fossilen Seetang« herrühren[3]).

Eine grosse Bedeutung für die Erklärung der bei den Eruptionen stattfindenden Vorgänge haben die mineralogischen und namentlich die mikroskopischen Untersuchungen der vulkanischen Aschen und Sande, welche wir Zirkel[4]), Penck[5]) und Andern verdanken.

Lapilli und Laven unterscheiden sich dadurch, dass in den ersteren die Glassubstanz die Grundmasse ausmacht, während in den letzteren gewöhnlich die krystallinischen Bestandtheile vorwalten und in ihnen nur hier und da mehr oder weniger Glaspartieen auftreten, die nur an der Oberfläche der Ströme an deren oberster Kruste vorwalten[6]).

Besonders charakterisirt sind die Lapilli durch die zahlreichen Luftblasen, die sich nach allen Richtungen hindurch ziehen, ihnen das eigenthümliche schlackige bis schaumige Ansehen gebend, das sie von den ihnen sonst gleichenden Lavathränen oder Bomben

---

1) cf. vom Rath, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1871, S. 721.

2) Tagebl. d 32. Versamml. Deutsch. Naturf. Wien 1856, S. 116.

3) Brief vom 7. Oct. 1856 an den Verfasser.

4) N. Jahrb. 1872, S. 16 ff.

5) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1878, S. 97 ff.

6) cf. Penck, l. c. S. 107.

auszeichnet. Bewirkt wird diese Aufblähung, wie besonders aus der mehrfach beobachteten Mikrofluctuationsstructur hervorgeht, in einem nicht allzu zähflüssigen Magma, in dem die Krystallbildung lebhaft von statten geht [1]).

Die vulkanischen Sande und Aschen sind als solche durch Zerstäubung eines flüssigen Magmas entstanden, indem Gas- und Dampfexplosionen sich stossweise durch die Laven Bahn brachen.

Zur Bildung der Lapilli ist weiter nichts nöthig als eine flüssige Lava, aus welcher Gase entweichen. Die im flüssigen Magma diffundirten Gase — meist atmosphärische Luft — werden beim Erstarren aus demselben ausgeschieden oder in die flüssigbleibende Schmelzmasse zurückgedrängt. Sobald aber die Grenze der Absorptionsfähigkeit überstiegen wird, müssen sich blasige Schlacken bilden, in denen sich die Gase sammeln; und indem sie sich zu grösseren Blasen vereinigen, blähen sie die zähe Masse auf und bringen sie zum Zerplatzen.

Zu dem Schluss, dass Wasser bei diesem Vorgang nicht mitwirkt, ist auch Penck bei seinen sorgfältigen Untersuchungen gekommen; er sagt [2]): »es dürfte jedoch das Wasser dabei kaum die Rolle spielen, die ihm häufig zugetheilt wird, z. B. die, dass es die alleinige Ursache der Aschenbildung sei. Es würde dies vor Allem einen grossen Reichthum von Wasserporen in jüngeren Eruptivgesteinen verlangen, der denselben bekanntlich fehlt.«

Bezeichnend ist die Beschreibung, welche vom Rath von den Schlackenauswürfen des Vesuv im April 1871 gegeben hat. In einem Schlunde von 2 — 3 Meter Durchmesser, welcher aus 13 — 16 Meter Entfernung und von einem 7 — 8 Meter höheren Standpunkte übersehen wurde, wallte und brodelte die glühendflüssige Lava. Alle 6 — 8 Secunden hob sich das Niveau des flüssigen Feuers um nahe 1 Meter und schwoll bis fast zum Rande auf [3]). Dann stiegen kopfgrosse Blasen auf, welche unter heftiger Bewegung der zähflüssigen Masse platzten, und Stücke ihrer

---

[1]) Penck, l. c. S. 114.

[2]) l. c. S. 127.

[3]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1871, S. 720.

Schalen flogen auf und bildeten die bekannten Schlackenauswürflinge. VOM RATH glaubte den Inhalt der platzenden Blasen für Wasserdampf ansprechen zu sollen. Das ist aber nicht anzunehmen, denn es könnten dann die Schlacken nicht die schwarze, glänzende Oberfläche haben, die ihnen beim Auffliegen eigen ist. Mit dem in Menge vorhandenen Chlornatrium hätte Wasserdampf in der Glühhitze Chlorwasserstoff bilden[1]) und dieser würde weitere Zersetzungen der glasigen Schlacken haben hervorbringen müssen.

Nicht alle festen Auswurfsstoffe bedürfen einer besonderen Wurfkraft, um in die Luft zu fliegen. Die pinienförmige Aschenwolke, welche in manchen Zeiten so ruhig und gleichmässig über dem Vesuvgipfel steht, ist der Rauchsäule eines Fabrikschlots vergleichbar, wo der starke Luftzug allein hinreicht, nicht allein Gase und Dämpfe, sondern auch massenhafte feste Kohlen und Aschentheilchen in die Höhe zu führen.

Die starke Luftbewegung, welche durch die Anwesenheit einer grossen glühenden Lavamasse im Grunde des geöffneten Kraterschlotes erzeugt werden muss, besteht in einem centralen Strom aufsteigender erhitzter Luft, welcher ein Zuströmen kalter Luft von den Seiten in den Krater hervorruft und genügt, um alle feineren Staub- und Aschentheile in ihrem Bereich zusammenzukehren und aufwärtszutreiben. Der starke Luftzug aspirirt ebenso die aus dem erhitzten Kratermantel ausströmenden Wasserdampf- und Sublimationsproducte. Bei manchen grösseren Eruptionen, wenn mehrere Ausbruchsöffnungen thätig sind, kommt es vor, dass dieselben abwechselnd arbeiten und sich gleichsam die Wetterführung streitig machen. Dabei können die Aschenausbrüche ungeheuere Massen festen Materials zu Tage fördern.

Bei dem Vesuvausbruch des Jahres 1872 sah HEIM von Castellamare aus am 29. April grosse schwarze Aschenwolken[2]) aufsteigen, welche nur aus festen Theilen zu bestehen schienen, und zu Anfang Mai erschien die Centralfumarole als eine schwarze

---

[1]) cf. RAMMELSBERG, Der Ausbruch des Vesuv vom 26. April 1872, S. 42.

[2]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1873, S. 22, Taf. III, Fig. 2.

Aschensandwolke, welche geräuschlos und in wechselnder Stärke aufstieg. Man hörte aus nächster Nähe nur von Zeit zu Zeit den leisen Ton des an den Rändern des Kraters hinabrieselnden Aschensandes. Die Wolke enthielt aber Schwefeldämpfe; von anderen Stoffen, wie Salzsäure, schweflige Säure oder Schwefelwasserstoff roch man keine Spur in der Kraterwolke, nur die Randfumarolen bestanden vorwaltend aus Salzsäure (l. c. S. 32).

Bezüglich einer in Calabrien niedergefallenen Aetnaasche erklärt Guembel, welcher sie untersuchte, dass sie aus zertrümmerten, schon früher erstarrten Lavatheilen, nicht aus Zerstäubungsproducten flüssiger Lava durch Wirkung von Dampfexplosionen bestehe [1]).

Die vulkanischen Bomben, welche sich durch Gestalt und Zusammensetzung wesentlich von den anderen schlackigen Auswürflingen der Kratere unterscheiden und in Bezug auf ihre Wurfbewegung abgeschossenen Projectilen gleichen, verdienen noch nähere Betrachtung als ihnen gewöhnlich in der Vulkanlehre zu Theil zu werden pflegt.

In Naumann's Lehrbuch der Geognosie [2]) ist versucht, das Phänomen mit den folgenden Worten zu erklären: »Werden noch halbflüssige Lavaklumpen während des Auffliegens durch einen seitlichen Stoss in rotirende Bewegung versetzt, so ballen sie sich zu kugligen, ellipsoïdischen, birnförmigen oder zapfenförmigen Schlackensphäroïden, den sogenannten vulkanischen Bomben.«

Bei Credner [3]) heisst es: »Bei zähflüssiger Lava, wo dem Entweichen der Dämpfe und Gase ein grosser Widerstand entgegengesetzt wird, wo sie demnach sich ansammeln müssen, um letzteren zu überwinden, ist die Gewalt der zur Oberfläche gelangenden explodirenden Gase so bedeutend, dass die noch weichen Schlackenfragmente bis zu Tausenden von Fussen hoch in die Luft geworfen werden können, auf ihrem Wege in Folge rascher Rotation kuglige oder elliptische Gestalt annehmen und als vulkanische Bomben rings um den Krater zurückfallen.«

---

[1]) N. Jahrb. 1879, S. 861.

[2]) 1858, I, S. 125.

[3]) l. c. S. 157.

Aehnliche Schilderungen findet man in den meisten der neueren geologischen Lehrbücher.

Wäre das darin Gesagte für die Frage erschöpfend, so würde man nicht einsehen, warum die Bomben nicht dieselbe blasig-schlackige Structur haben, wie die gewöhnlichen Rapilli und Schlackenkuchen, welche beim Platzen der luftgefüllten zähflüssigen Lavablasen hinweggeschleudert werden, und warum diese Gasentwicklungen gerade besondere Anstrengungen machen sollen, um solche compacte Gesteinsklumpen besonders hoch in die Lüfte zu schleudern.

Dazu kommt noch, dass sehr viele solche Bomben nicht allein aus dichterer Lavamasse bestehen, sondern dass sie Gesteinsstücke von dichten oder ganz krystallinischen älteren Laven oder von geschichteten Gesteinen enthalten, welche die aufsteigende Lava auf ihrem Wege mitgenommen und eingehüllt hat. Andere Bomben — und an solchen ist besonders der Vesuv reich — enthalten im Innern ein Haufwerk krystallisirter Mineralien und Drusen mit kleinen oft sehr schönen Kryställchen. Eisenglanz und Magneteisen sind darin sehr verbreitet.

Die grosse Vesuveruption im April 1872 hat zahlreiche sehr merkwürdige Bomben dieser Art geliefert, welche von Scacchi [1]) und vom Rath [2]) beschrieben worden sind.

Sehr merkwürdig ist eine, wohl 4,5 Meter im Durchmesser haltende Riesenbombe, welche unweit des Weges vom Observatorium nach der unteren Vesuvbahnstation niedergefallen und dort zerschellt ist. Ihre Umhüllung besteht aus einer Lava mit krystallinischer Grundmasse, sehr nahe übereinstimmend mit derjenigen der Schollenlava des aus derselben Zeit stammenden Stromes bei S. Sebastiano, aber verschieden von der glasigen Stricklava gleichen Alters aus dem Atrio.

Das Innere der Bombe besteht aus einem lockeren Krystallhaufwerk, in welchem zahlreiche Mineralspecies vertreten sind, von welchen unter vielen anderen Silicaten besonders Augit und nach diesem kleine Leucitkryställchen vorwalten.

---

[1]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1872, S. 497.

[2]) Ibid. 1873, S. 220.

Das eigenthümliche Aussehen dieser Krystalldrusen veranlasste Scacchi zur Annahme, dass diese Mineralien, und zwar: Leucit, Augit, Hornblende, Glimmer, Sodalith, Mikrosommit, Cavolinit, Granat, Sanidin, Idokras (?) neben Eisenglanz und Magneteisen, durch Sublimation gebildet seien.

Diese Ansicht ist auch von Andern ziemlich allgemein adoptirt worden.

Roth [1]) bringt zur Erklärung die Hypothese, dass jene Silicate aus dem Zusammentreffen der entsprechenden Fluoride oder Chloride und Fluorsiliciumverbindungen mit Wasserdampf hervorgegangen sein möchten.

Es widerstrebt aber den bisherigen Erfahrungen, für so schwer schmelzbare Silicate, wie Leucit u. s. w., die Möglichkeit der Sublimation, d. h. die Verflüchtigung der fertig gebildeten Silicate in gasförmigem oder in Gasen fein zertheiltem Zustande und Wiederanschiessen derselben in Krystallform anzunehmen.

Nach Roth's Hypothese würde die betreffende Mineralbildung streng genommen keine Sublimation sein, sondern eine Neubildung fester Mineralien aus der Wechselzersetzung flüchtiger Verbindungen, nach Art der bekannten Entstehung des Eisenglanzes aus der Zersetzung von gasförmigem Eisenchlorid und Wasserdampf.

Wenn auch das von Scacchi vielfach beobachtete Vorkommen flüchtiger Fluorverbindungen eine solche Annahme zu stützen scheint, so ist es dennoch nicht wahrscheinlich, dass eine Zersetzung eines solchen Silicats, z. B. des Leucits, auch wieder die Neubildung desselben zur Folge haben sollte.

Die aus diesen Gründen gegen die Idee der Sublimation der so widerstandsfähigen Silicate zu erhebenden Einwände begegnen sich auf der anderen Seite mit der bisher ungenügenden Erklärung der Entstehungsweise der vulkanischen Bomben überhaupt. Es scheint mir aber in den interessanten Beobachtungen Scacchi's selbst der nöthige Anhalt gegeben, um sowohl für die Genese der sogenannten »Sublimatbomben« als der vulkanischen Bomben im Allgemeinen eine genügende Erklärung zu finden.

---

[1]) Chemische Geologie I, S. 418.

Scacchi fand nämlich in mehreren Bomben vom Jahre 1872 Einschlüsse von Chloriden[1]) und zwar einestheils Erythrosiderit, aus Chlorkalium, Eisenchlorid und Wasser, anderntheils Chlorocalcit aus wasserfreiem Chlorcalcium und Chloriden von Kalium, Natrium und Mangan bestehend. Eine sehr grosse, auf der Lava bis nach Massa di Somma fortgeführte Bombe enthielt viele solche zum grössten Theil aus Chlorcalcium bestehende Krystalle.

Da man nun einerseits als Inhalt der Bomben Gesteinsstücke kennt, welche die Lava den Wänden ihres Leitungskanals entnommen hat und ferner in der Contactzone zwischen der Lava und dem Nebengestein grosse Massen von verflüchtigten Substanzen, besonders Chloriden aufgespeichert sein müssen, so lässt sich mit Hülfe derselben der Ursprung der Bomben erklären.

Sobald die zähflüssige Lava einen Brocken solcher Chlorverbindungen oder anderer leichtflüssiger Salze oder ein damit umhülltes Gesteinsstück ergreift und umschliesst, werden diese Körper als Flussmittel wirken; es wird eine flüssigere und sich im Aufsteigen stärker erhitzende Kugel entstehen. Dabei werden die geschmolzenen Chloride sich nach und nach in Dampf verwandeln; die Kugel wird nach Art einer Rakete mit beschleunigter Geschwindigkeit aufwärts steigen und schliesslich mit Gewalt, die obersten erkaltenden Laven des Kraters durchbrechend und mit einer Hülle von denselben umgeben, als Bombe in die Luft hinausschiessen.

Die Chlorverbindungen und wohl auch noch andere flüchtige Körper, welche die Ursache solchen Vorganges sind, werden gewöhnlich schon auf dem Wege bis zur Oberfläche der Lava, besonders aber, wenn sie als hellglühende Projectile an die Luft treten, sich gänzlich verflüchtigen.

Die in den sublimirbaren Flussmitteln aufgelösten Lavatheile werden aber während der Verdampfung derselben sich als ein Haufwerk klein-krystallisirter und krystallinischer Mineralien ausscheiden müssen.

---

[1]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1872, S. 505.

Eine Bestätigung der hier gegebenen Ansicht über die Entstehung der Bomben finde ich in den Beschreibungen [1]), welche vom Rath von den von ihm im Jahre 1871 am Vesuv beobachteten Erscheinungen dieser Art gegeben hat, obgleich er selbst auch hierbei eine Mitwirkung von Wasserdampf anzunehmen scheint. Er fand grosse ausgeschleuderte Steine von Leucitophyrlava, welche noch heiss waren und Chlornatrium ausschieden, und sagt: »Wir hoben einen eben niedergefallenen Stein noch glühend auf und sahen, während er vor unseren Augen sich abkühlte, jenen weissen Salzschimmer sich auf demselben erzeugen.« Am 17. April 1871 sah er »massenhafte Steine ausschleudern, wobei eine heftige Dampfentwicklung stattfand. Jeder der grösseren Steine zog gleichsam einen Dampfstreifen nach sich. Da die Steine in Folge ihres Zusammenschlagens oft plötzlich ihre Bahnrichtungen änderten, so bildeten zuweilen die Dampfschweife gebrochene Linien«.

Alle diese Sublimationen waren offenbar vorwaltend alkalische Chorverbindungen; die zur Verdampfung derselben nöthige Hitze ist aber so gross, dass man auf eine gleichzeitige Gegenwart von Wasserdampf gewiss nicht schliessen kann.

Die Hitzegrade, welche in manchen Bomben bei ihrem Aufsteigen stattfinden, müssen eine ganz bedeutende Höhe erreichen, wie die nähere Untersuchung ihrer Schmelzungszustände lehrt. Dabei hat in der Mitte der Bombe wie in einer Muffel die weitgehendste Feuereinwirkung stattgefunden. So fand ich in einem Stücke von der 1872er Eruption einen in der Mitte der Bombe eingeschlossenen Leucitophyrbrocken vollständig gefrittet, während Fragmente desselben Gesteines, welche sich in der schwarzen Umhüllung eingebettet finden, bei weitem weniger alterirt sind. Beide Einschlüsse sind durch die grosse Menge kleiner Leucite von ganz bestimmtem Habitus unverkennbar als ursprünglich gleichartig und von demselben älteren Gesteins-Material herrührend anzusehen. An dem ganz gefritteten inneren Einschluss sieht man eine völlig opake und homogene ziegelrothe Grundmasse; die Leucite sind, obgleich mit wohlerhaltener Gestalt,

[1]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1871, S. 722 und S. 731.

vollständig geschmolzen und zu einer krystallinisch körnigen Masse entglast. Neben ihnen liegen einzelne frische Feldspäthe.

In dem in der Umhüllung eingeschlossenen Fragmente desselben Gesteins sind dagegen die Leucite nur weiss umrandet, d. h. in ihrer äusseren Zone zu einem undurchsichtigen Email umgewandelt, während das Innere vollkommen erhalten ist und die bekannte Leucitpolarisation zeigt. Die Grundmasse dieses Gesteins ist grau und krystallinisch geblieben, es zeigt nur geringe Glasbildungen.

Die schwarze Umhüllung der Bombe enthält in der sehr dichten Paste grössere Krystalle von Augit, Hornblende und Glimmer porphyrartig eingemengt. In der Grundmasse erscheinen im Dünnschliff sehr zahlreiche kleine Leucite mit jenen sonderbaren radialen Glaseinschlüssen, welche Zirkel [1]) beschrieben und abgebildet hat. Das zwischen den Leuciten befindliche, dieselben einschliessende Grundgemenge ist ein nur in äusserst dünnen Schliffen auflösliches mikrokrystallinisches Haufwerk kleiner Nadeln und schwarzer Magneteisenkörner u. s. w.

Da die völlige Schmelzung des Leucits Temperaturen voraussetzt, wie wir sie nur mit dem Knallgasgebläse erzeugen können, so harren hier noch ungelöste Fragen der Aufklärung durch die chemische Geologie, wobei die Leucitkrystalle als die natürlichen Pyrometer vielleicht eine wichtige Rolle zu spielen berufen sein werden.

Das Austreten und die Bewegungserscheinungen der Lavaströme sind vielfach der Gegenstand eingehender Untersuchungen und Beschreibungen gewesen. Auch hier finden wir, dass die meisten Autoren zur Erklärung der dabei stattfindenden Vorgänge den Wasserdampf zu Hülfe nehmen, ohne dass dazu eine begründete Veranlassung gegeben wäre.

In seiner mit meisterhaften Zeichnungen geschmückten Abhandlung über die Vesuveruption im April 1872 unterscheidet Heim die »Schollenlava« von der »Fladenlava« und giebt an [2]),

[1]) Mikrosk. Beschaffenheit d. Mineralien und Gesteine 1873, S. 150.

[2]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1873, S. 38—41.

die erstere erstarre aus Mischung mit Wasser und Salzsäure, welche gleichzeitig als Dampf entwichen, »wobei die Wassermenge der Schollenlava immerhin relativ geringer sei als bei Hochofenschlacken«. Dagegen seien die Fladenlaven »ohne Dämpfe flüssig«, sie erstarrten trocken und ohne Dampfentwickelung mit glasiger Oberfläche.

Obgleich Heim die beiden Lavavarietäten im Innern und Aeussern chemisch identisch und bei Schmelzversuchen durchaus gleichartig fand und den Strom im Grunde des Atrio ruhig und geräuschlos zu Tage treten sah, während weiter unten »die weissen Dämpfe den Laven, besonders an ihren vorschreitenden Rändern, wo sie die Vegetation versengten, entstiegen«, blieb er doch bei der Ansicht, das Lavamagma müsse im Erdinnern sich in wässeriger Schmelzung befinden und beim Austritt in Dämpfe und Lava zerlegt werden. Das Lavamagma ist dabei als eine Lösung von Chlornatrium, Salmiak, Kieselsäure, Kalk, Natron, Kali, Magnesia, Eisen, Schwefel, Wasser, Salzsäure, schwefelige Säure, Schwefelwasserstoff u. s. w. in und durcheinander bei hohem Druck und hoher Temperatur gedacht (!) [1]. Es dürfte schwer halten, sich von einem solchen Hexenbrei eine Vorstellung zu machen.

Die mechanische Fortbewegung eines erstarrenden Lavastromes auf wenig geneigter Bahn ist kaum noch ein Fliessen zu nennen, denn es ist nichts Flüssiges mehr, was sich fortbewegt. Die innere zähe Gluthmasse dehnt sich beim Erstarren aus, indem das glasige, noch plastische Magma sich in krystallinische Masse verwandelt. Geringe Mengen von Gasen und Dämpfen können dabei keinen mechanischen Druck mehr ausüben, denn sie vermögen überall ungehindert auszutreten.

Die im Magma während des weichen Glaszustandes gebildeten Blasen werden bei der Fortbewegung und Pressung oftmals zusammengedrückt und Krystallenden ragen in sie hinein, meistens aber bleiben sie völlig offen, weil ihre aus krystallinischen Elementen zusammengefügten Wände wie ein Gewölbe dem Druck der sie umgebenden Masse zu widerstehen vermögen.

---

[1] l. c. S. 42.

So vermag die Schollenlava, abgesehen von dem Druck nachfolgender Gluthmassen, in langsamer Ausdehnung ihres Volumens vorzurücken und an ihrem Stirnende mit klirrendem Geräusch Schollen auf Schollen zu wälzen, so lange noch weiche Gluthmassen oder nur noch glühende Theile vorhanden sind, welche der Umwandlung aus dem glasigen in den krystallinischen Zustand unterliegen.

Indem die Krystallbildung aus dem amorphen nachgiebigen Magma starre geometrische Mineralkörper mit ebenen Flächen erzeugt, welche verschiedenen Krystallisationssystemen angehören und mit ihren Flächen nicht überall genau aneinander schliessen können, werden bei der totalen Umlagerung der Moleküle mehr oder weniger poröse Gesteine entstehen und ein Anschwellen des Gesammtvolumens stattfinden müssen, welches erheblich grösser ist als die Volumendifferenzen, welche wir bei den Schmelzversuchen der im Leucit eingeschlossenen Mineralien besprochen haben.

Dass diese Volumenvermehrung eine gewaltige treibende Kraft auszuüben vermag, kann nicht zweifelhaft sein. Als ein Beispiel eines solchen Vorganges lässt sich ein Lavakegel anführen, welchen vom Rath auf dem grossen Lavastrom von 1858 beobachtete und wie folgt beschrieb[1]: »Er ist ein wahrer Erhebungskegel, gebildet aus mächtigen gegen einander geneigten Lavaplatten, welche an der Basis sich berührend, an der Spitze der Bocca auseinander klaffen«. vom Rath glaubt, dass er »durch die Gewalt der sich entwickelnden Dämpfe gehoben worden sei, gerade so wie sich L. von Buch die Entstehung seiner Erhebungskratere dachte«.

Diese Annahme ist aber nicht zutreffend wegen der starken Porosität der Lava, welche für Gase und Flüssigkeiten durchlässig ist. Dünne Scheiben derselben, welche man auf eine nasse Unterlage legt, saugen durch Capillarität sehr schnell Wasser auf und erscheinen dann auf der Oberfläche dunkel. Es gilt dieses Verhältniss vorzüglich für die sogenannte Schollenlava der grossen

[1]) Der Vesuv am 1. u. 17. April 1871. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1871, S. 711.

Ströme, deren Grundmasse unter dem Mikroskop fast ganz aus einem Haufwerk krystallisirter Mineralsubstanzen besteht, es gilt, wenn auch in geringerem Grade, auch für die Fladenlava, deren Grundmasse noch ziemlich viel glasige Bestandtheile enthält.

Regenwasser und Thau, welche auf die Laven niederfallen, werden von den Laven begierig eingesogen und die Lavaströme sind auch für das in der von ihnen überdeckten Unterlage enthaltene und durch die Wärme zur Destillation gebrachte Wasser durchlässig.

Dadurch entstehen besonders in der kälteren Jahreszeit überall Wasserdampffumarolen secundären Ursprungs auf den Lavaströmen, durch welche sich viele Beobachter haben täuschen lassen.

Betrachten wir zum Schluss unserer Erörterungen die Lehre vom Vulkanismus in ihrer historischen Entwickelung, so erinnern wir uns zuerst an den Streit der Neptunisten und Plutonisten. Dann kam die Theorie der Erhebungskratere von L. von Buch und Elie de Beaumont, welche die Geologen in zwei Lager theilte. Zu Frankreich blieb diese Lehre unter Elie de Beaumont, welchen A. von Humboldt scherzweise[1]) den »pentagonalen« nannte, lange die herrschende und Constant Prevost versuchte vergebens dagegen anzukämpfen. Auch mein Reisegefährte Ch. S. C. Deville war als E. de Beaumont's Schüler sein eifriger Anhänger und manche Discussion[2]) über die Streitfrage ist mir von meiner Vulkanreise mit ihm in Erinnerung geblieben.

---

[1]) In einem Briefe vom 4. März 1856 an den Verfasser.

[2]) Die letzte mag hier erzählt werden: Als wir zu Anfang Juni 1856 zusammen auf dem Vesuvplateau standen und vor uns den raucherfüllten mittleren Kraterschlund hatten, in welchem man nichts Deutliches erkennen konnte, sahen wir jenseits desselben die »Punta di Pompei« hoch aufragen. Ihre uns zugewendete Seite war durch den Einsturz des Kraters senkrecht abgeschnitten und man sah, dass sie aus stark geneigten Schichten zusammengesetzt war. Es war ein grossartiger Anblick. Voilà un véritable soulèvement! rief mein Freund begeistert aus und schrieb in seinem 5. Briefe an E. de Beaumont (d. d. 13 Juni — Compt. rend. tome XLIII), dass die Punta di Pompei nicht durch Aufschüttung, sondern durch Erhebung entstanden sei. Als wir dann zu Anfang August von neuem den Vesuv bestiegen, war der Kraterschlund völlig klar und frei von Dämpfen, so dass ich sogar die Tiefe trigonometrisch messen konnte. Da sah man deutlich,

Zur Erklärung der Erhebungskratere und zur Bildung ihres sternförmigen Aufbruchs war ein besonderer Krafteffect nöthig und dieser musste in der Gewalt der Wasserdämpfe gesucht werden. Die Erhebungskratere sind beseitigt, aber von dem Glauben an die Wirkungen des Wasserdampfes in den Vulkanen ist noch vieles in der Vulkanlehre zurückgeblieben, was unserem gegenwärtigen Wissen nicht mehr entspricht.

Durchliest man in den Werken von Spallanzani, Breislak, Fr. Hoffmann, Abich und Andern, welche in älterer und neuerer Zeit als Augenzeugen vulkanische Eruptionen in nächster Nähe beobachtet haben, so findet man überall, wo es sich in ihren Schriften um eigene unmittelbare Wahrnehmung handelt, getreue Schilderungen der Vorgänge, oft bis in die feinsten Einzelnheiten einer exacten Darstellung; nur dann, wenn die Speculation über jene Erscheinungen auf unsicherer Basis weiter geführt wird, als die directe Beobachtung bedingt, beginnen die Fehlschlüsse und Verirrungen auf dem Gebiete fruchtloser theoretischer Betrachtung [1]).

Gar mannichfaltig sind die zum Theil sehr geistreichen Combinationen, welche die ausgedehnte Literatur über die Theorie des Vulkanismus erfüllen und welche die Vorstellungen von den eingesperrten Gasen und Wasserdämpfen auf die verschiedenartigste Weise mit den Erstarrungsvorgängen des flüssigen Magmas im Erdinnern verbinden.

Ich erinnere nur an die zahlreichen Aufsätze von Angelot [2]) und seine Discussionen mit anderen namhaften Mitgliedern der Société géologique, so wie an vieles andere, was man in Zirkel's Petrographie [3]) über diese Fragen zusammengestellt findet.

---

dass den geneigten Aschenschichten der Punta ein mächtiger Wechsel fast horizontaler Lavabänke und schwacher Aschenschichten zur Basis diente. Mit meinem Gefährten auf derselben Stelle am Rande des 160 Meter tiefen Abgrundes stehend, wie im Juni, zeigte ich mit der Hand nach dem Gipfel der Punta und dann nach unten. — Deville aber wandte sich ab und hat niemals mehr mit mir von Erhebungskrateren gesprochen.

[1]) cf. z. B. Abich: Ueber Erhebungskratere, S. VII, wo von »Centralisirung auf grössere Flächenräume« von »horizontaler Verbreitung nach oben« etc. die Rede ist!

[2]) Bulletin géologique I. Sér., vol. XI, XIII, XIV.

[3]) l. c. II, S. 363—411.

In einem soeben erschienenen Buche über allgemeine Geologie hat auch K. von Fritsch die Fragen des Vulkanismus besprochen, indem er dem Wasser die gewohnte Rolle zutheilt. Nach ihm »ist im Vulkanherde selbst die Lava einem Gemenge von Salzen, die mit ihrem gebundenen Wasser schmelzen (etwa einem Zeolith-, Chlorit- und Pinit-Gemisch), vergleichbar« [1].

Weshalb enthalten dann die Laven niemals ursprünglich Zeolith?!

Es wird ferner der Satz aufgestellt, dass »die Krystallisationen im Lavamagma durch die Verflüchtigung der dampfförmigen Stoffe veranlasst würden«.

Die Erfahrungen in Laboratorium und Hütte bestätigen diese Ansicht nicht und die Beobachtungen an den Vesuvlaven stehen ebenfalls nicht damit in Einklang.

Auch die Angabe, dass in der glühenden Lava »der Wasserdampf fester gehalten wird als andere flüchtige Substanzen« (l. c., S. 263) entspricht der Natur nicht.

Wenn es nun auch keinem Zweifel unterliegt, dass die feurigflüssige Erdmasse vom Anfange ihrer Entstehung an grosse Mengen von Gasen absorbirt haben muss, und diese Gase bei ihrem Austreten eine Quelle für vulkanische Erscheinungen [2]) darbieten können, so wird dagegen wieder anzunehmen sein, dass durch allmälige Scheidung der Massen nach ihrer Schwere jene Gase im Laufe der geologischen Perioden zum allergrössten Theile wieder ausgeschieden und in die Atmosphäre und äussere Erdkruste übergegangen sein müssen, soweit sie nicht selbst schon in dem flüssigen Magma chemische Verbindungen eingehen konnten.

Dass die glühendflüssige Masse des Erdinnern selbst eine grosse Menge Wasserdampf und Gase unter Druck eingeschlossen halte, ist nicht anzunehmen, da sich das Wasser zersetzt und seine

---

[1]) v. Fritsch, Allgemeine Geologie 1888, S. 271.

[2]) Dem von v. Seebach aufgestellten Satz (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1866, S. 647), nach welchem die recenten Vulkane vorherrschend durch leichtflüssige Lava und beträchtliche Einwirkung von Gasen sich von den älteren Eruptivmassen unterscheiden sollen u. s. w. — lässt sich kaum eine Bedeutung einräumen.

Bestandtheile in der Bildung anderer Verbindungen Verwendung finden. Sauerstoff ist ja ein Hauptbestandtheil der meisten Mineralkörper im flüssigen und festen Zustande und Wasserstoff findet sich ebenfalls als integrirender Bestandtheil mancher Mineralien [1].

Für die Erscheinungen an den gegenwärtigen Vulkanen wird man kaum noch einen so erheblichen Gasgehalt bei der in die Eruptionsschlöte von unten eindringenden Schmelzmasse voraussetzen dürfen, dass aus dessen Ausscheidung die Hauptkraft für die Auswurfsphaenomene abgeleitet werden könnte.

Der Druck, unter welchem sich die in der flüssigen Lava des Erdinnern jetzt noch diffundirten Gase befinden müssen, ist gar nicht als ein so übermässig grosser anzusehen, weil sie überall, wo die flüssige Lava mit der Luft in Berührung kommt, frei austreten können, und dazu hat die Erde eine grosse Anzahl offener Ventile. In den grossen Krateren der Sandwichinseln gehen die vulkanischen Ausbrüche aus diesem Grunde in verhaltnissmässig grosser Ruhe von statten.

Nur dann, wenn die Gase durch erstarrte Glaskrusten eingesperrt und durch Erstarrung zur Ausscheidung aus dem Magma gezwungen sind, beginnt die geräuschvolle Thätigkeit der vulkanischen Ausbrüche.

Für den Auftrieb der Laven aus dem Erdinnern genügt es, zur Erklärung der gegenwärtigen Kraftäusserungen als Hauptursache die Volumenvermehrung der krystallinisch erstarrenden Gesteine anzunehmen, abgesehen von der Zusammenziehung der erkaltenden Erdkruste und allgemeinen, durch kosmische Zustände hervorgerufenen Schwankungen derselben.

Dass aber beim Aufsteigen der Lava und ihrem Contact mit den Schichten der festen Erdmasse gewaltige chemische Zersetzungen und massenhafte Gasentwicklungen erzeugt werden müssen, wer wollte daran zweifeln?

Räthselhaft bleibt dabei noch das Verhalten des Wasserstoffgases [2] und Fluors [3], welche bei den Vulkaneruptionen entschieden

[1] cf. Roth, Chem. Geologie II, S. 71.

[2] cf. Fouqué, Santorin 1879.

[3] Einen Schlackenüberzug vom Vesuv von sehr eigenthümlicher Zusammensetzung analysirte Freda (N. Jahrb. f. Min. 1881 I, S. 198).

nachgewiesen worden sind, wenn auch die grossen Flammen [1]), welche manche Beobachter zu sehen geglaubt haben, auf Täuschungen beruhen mögen.

Dass Wasserstoffgas in Menge von manchen Körpern absorbirt werden und plötzlich wieder ausgeschieden werden kann, dass dann durch Verbrennung sehr hohe Temperaturen entstehen können, ist klar und Beispiele solcher bedeutender Erhitzung liefern die Leucite in den Vesuvbomben von 1872.

Die Beobachtung von Flammen ist eine sehr schwierige. Abgesehen von den grossen Flammenausbrüchen bei submarinen Vulkanen kommen sie auch in Solfataren entschieden vor. Im Krater von Vulcano habe ich selbst ihre Temperatur zu bestimmen versucht, indem ich mit Hülfe einer langen eisernen Zange Metallstücke in Schmelztiegeln in die aus den Spalten austretenden Flammen einführte [2]).

Bei erhöhter Thätigkeit der Vulkane, wenn die Lava aufsteigt und wenn Schlacken und Aschenausbrüche stattfinden, spielen in den Kratern gewiss auch brennbare Gase eine Rolle, aber ihre Natur ist dann schwer zu bestimmen wegen der Unnahbarkeit der Vorgänge.

Der Vulkan von Vulcano, diese interessanteste aller Solfataren [3]), dürfte der geeignetste Ort sein, um durch weitere Beobachtung über manche der noch dunklen Fragen Licht zu verbreiten, weil dort eine fortdauernde chemische Controle der Vorgänge ausführbar und die vulkanische Thätigkeit leicht in eine Phase grösserer Intensität übergehen kann.

Fassen wir das Resultat unserer Betrachtungen zusammen, so

---

[1]) cf. das feurige Gemälde, welches L. v. Buch von dem Kampfe des Hydrogens mit dem »wüthenden« Oxygen gegeben hat. Geol. Beob. II, S. 141—146.

[2]) Tageblatt der 32. Versamml. Deutscher Naturforscher, Wien 1856, S. 116.

[3]) Der Vulkan von Vulcano hat später wieder eine grössere Thätigkeit entfaltet und Aschenausbrüche geliefert, über welche Baltzer (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1875) berichtet hat. Bemerkenswerth ist der dort gemachte Versuch, ein Bohrloch in der Sohle des Kraters niederzubringen, wobei, nachdem man in einer Tiefe von 7 Meter angelangt war, eine Dampfexplosion erfolgte, welche den Bohrer in die Höhe schleuderte. Eine mächtige Fumarole entstand in dem Bohrloch selbst und verhinderte weitere Versuche.

sehen wir, dass beim Schlackenkegel der Bleihütte im Anfang blasenlose Erstarrungsmasse gebildet wird und das Ausfliessen ruhig und ohne Detonationen vor sich geht. Erst bei zunehmender Höhe des Kegels findet ein geräuschvolles Auswerfen statt, weil die beim Erstarren in die noch flüssige innere Schlacke gedrängten Gase dort Uebersättigung hervorbringen und ausgeschieden werden müssen.

Ebenso geben auch grosse Lavaströme, welche aus Seitenspalten der Vulkane ausbrechen, zum grössten Theil blasenlose Laven; dichtgefügte Gesteine erfüllen die Gänge.

Beim Aufsteigen der Lavasäule im Kraterschacht finden aber gewaltige Reibungen statt, chemische Zersetzungen der verschiedensten Art vollziehen sich bei der Berührung der gluthflüssigen Masse mit ihrer neuen Umgebung; eine stärkere Erhitzung und eine Verflüssigung des zähen Magmas muss stattfinden. Gase, aus den chemischen Processen entstehend oder aus der porösen Umgebung mechanisch hinzutretend, werden in vergrösserter Menge in der Lava diffundiren, emporfahrende Bomben rühren den Gluthbrei durcheinander.

Im oberen Lavakessel ist das Getöse am stärksten. Hier erkaltet die Oberfläche der Lava unter glasiger Erstarrung des mit Gasen gesättigten Magmas. Dabei müssen die Gase sich sondern, die Masse wird mehr und mehr blasig; die Blasen vereinigen sich und sprengen, sich aufblähend, die erstarrten Krusten. Andauernd sich wiederholend liefert diese Thätigkeit die zerkleinerten Auswurfsproducte der Vulkane, in denen wir meistens ein vielfach umgeschmolzenes und auf seinem Durchgange durch den Vulkanschlot in Bestand und Form verändertes Material erblicken dürfen.

Je höher die Krater, um so mehr herrschen im Allgemeinen die schlackigen Aschen und Auswürflinge vor.

Der Wasserdampf aber spielt bei ihrer Entstehung durchaus nicht die Rolle [1]), welche ihm noch von Vielen zugeschrieben wird

[1]) cf. Penck, l. c. S. 128.

und ganz besonders weisen uns das wasserfreie Chlorcalcium und die hohen Schmelztemperaturen in den Vesuvbomben darauf hin, dass dabei keine Wasserdampfwirkungen, wohl aber andere chemische Vorgänge mit intensiven Feuererscheinungen stattfinden müssen.

Ueber einen Damhirsch aus dem deutschen Diluvium.

Von Herrn **K. Keilhack** in Berlin.

(Hierzu Tafel XI.)

In einem Aufsatze in diesem Jahrbuche für 1882 »Ueber präglaciale Süsswasserbildungen im Diluvium Norddeutschlands« konnte ich nur noch in einer Fussnote darauf hinweisen, dass ich während des Druckes die Reste eines fast vollständigen Geweihes eines Dama-ähnlichen Hirsches aus den unterdiluvialen Süsswasserkalken der Gegend von Belzig (10 Meilen südwestlich von Berlin am Nordrande des Fläming gelegen) erhielt. Nach der Präparirung und Wiederherstellung des durch die Arbeiter beim Kalkgraben in einige 30 Stücke zertrümmerten Geweihes ergab es sich, dass dasselbe im Allgemeinen das Aussehen derjenigen alter Damhirsche besitzt. Bei dem hohen, wahrscheinlich prä- oder altglacialen Alter des Fundes erschien es indessen wünschenswerth, durch eine Reihe von vergleichenden Messungen festzustellen, ob resp. in welcher Hinsicht durchgreifende Veränderungen im Geweihbaue des Damhirsches seit der älteren Diluvialzeit stattgefunden haben. Ich habe zu diesem Zwecke genaue Messungen an 30 der stärksten Damhirschgeweihe angestellt, die ich theils im Gräfl. Fürstenstein'schen Schlosse zu Wiesenburg bei Belzig,

theils im Königl. Jagdschlosse zu Letzlingen bei Gardelegen in der Altmark vorfand. Ich bin Herrn Oberförster Müller in Wiesenburg und dem Kastellan des Jagdschlosses in Letzlingen zu Danke verpflichtet für die Bereitwilligkeit, mit welcher sie mir bei der Ausführung dieser Arbeit behülflich waren. Es werden besonders in Letzlingen ausserordentlich zahlreiche Geweihe aus den durch die jährlichen Hofjagden bekannten, durch reichen Bestand an starken Damhirschen ausgezeichneten, ausgedehnten Letzlinger Forsten aufbewahrt. Ich habe an diesen 30 Geweihen 16 verschiedene Maasse in Millimetern resp. Graden in übereinstimmender Weise ermittelt, nämlich:

1. den Umfang des Geweihzapfens hart unter dem Rosenstocke;
2. den Umfang der Stange hart über dem Rosenstocke;
3. den Umfang der Stange unterhalb des zweiten Sprosses;
4. den Umfang des Augensprosses an der Wurzel;
5. den Umfang des zweiten Sprosses an der Wurzel;
6. die grösste Dicke der Schaufel;
7. die Dicke der Schaufel 2 Centimeter vom hinteren Rande entfernt;
8. die Breite der Schaufel;
9. den Abstand des ersten vom zweiten Spross;
10. den Abstand des äussersten vorderen Schaufelendes vom Rosenstock;
11. den Abstand der äussersten vorderen Schaufelenden beider Stangen;
12. den Abstand der Wurzeln des zweiten Sprosses;
13. den Abstand der Wurzeln des Augensprosses;
14. den Abstand der Geweihzapfen (Mitte zu Mitte);
15. den Winkel der Stange mit dem Augenspross;
16. den Winkel der Stange mit dem zweiten Spross.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Norddeutsche Damhirsche	1	— [1]	160	115	78	70	23	11	110	190	430	460	370	120	100	127	123
	2	— [1]	140	115	72	72	21	9	145	190	450	— [2]	— [2]	— [2]	— [2]	125	107
	3	— [1]	160	105	80	72	21	8	120	185	490	480	380	110	85	110	118
	4	— [1]	165	115	75	90	22	11	120	180	455	— [2]	— [2]	— [2]	— [2]	118	105
	5	— [1]	140	115	70	75	27	9	140	200	485	— [2]	— [2]	— [2]	— [2]	116	110
	6	— [1]	120	100	70	80	25	7	135	185	460	470	410	130	90	126	120
	7	110	135	100	70	65	24	7	100	190	500	600	420	130	100	130	105
	8	— [1]	130	105	70	80	20	10	140	220	490	— [2]	— [2]	— [2]	— [2]	105	110
	9	— [1]	120	105	75	70	22	9	140	210	460	— [2]	— [2]	— [2]	— [2]	125	115
	10	95	130	100	70	70	23	8	140	180	500	550	390	120	85	130	110
	11	100	125	100	70	75	19	8	110	180	490	600	440	140	85	112	105
	12	100	120	100	70	70	22	8	140	190	480	560	450	150	90	120	100
	13	100	125	100	75	65	22	8	140	200	500	530	420	140	100	120	115
	14	110	130	95	75	65	18	9	150	190	450	530	430	130	105	115	125
	15	95	125	90	70	60	21	9	130	180	490	490	410	135	100	110	108
	16	100	120	100	75	65	23	9	110	180	470	460	380	125	90	122	115
	17	95	120	105	70	65	20	9	130	165	440	450	400	140	100	125	125
	18	100	120	100	70	60	22	8	100	150	485	550	390	130	90	104	127
	19	103	140	100	75	60	21	10	100	190	490	480	410	130	100	119	125
	20	100	130	100	75	60	19	9	120	160	510	530	390	135	90	125	125
	21	100	120	100	60	60	21	11	135	200	450	540	420	130	95	115	115
	22	100	125	100	70	60	20	11	120	185	500	540	430	130	95	115	100
	23	105	130	90	75	70	22	10	130	200	510	540	450	130	90	123	130
	24	105	140	105	70	60	21	10	140	170	530	550	420	130	100	118	128
	25	97	120	100	70	60	20	9	110	175	480	520	380	140	90	118	122
	26	95	120	98	60	65	22	10	125	165	440	520	380	120	85	103	105
	27	100	130	97	75	75	21	10	120	190	490	500	410	130	95	115	115
	28	— [1]	140	105	80	75	22	12	120	200	495	450	420	120	100	128	115
	29	— [1]	135	110	85	75	25	9	140	200	500	470	420	130	95	130	118
	30	— [1]	143	100	75	70	23	12	145	160	500	540	380	125	90	110	110
Maximum		110	165	115	85	90	27	12	150	220	530	600	450	150	105	130	130
Minimum		95	120	90	60	60	18	8	100	150	430	450	370	110	85	103	105
Durchschnitt		100	132	102	72	69	22	10	135	185	486	516	408	130	94	119	115
Fossiler Damhirsch		**124!!**	**180!!**	**140!!**	**100!!**	**98!!**	**37!!**	**10**	**160!!**	**170**	**430!**	**410!!**	**320!!**	**110!**	**100**	**135!!**	**90!!**
Portug. Damhirsch		—	120	100	70	70	21	8	120	170	440	530	400	110	—	100	125
Griech. Damhirsch		—	155	105	75	100	30	—	—	150	390	380	360	100	80	130	110

[1]) Geweihe nicht auf dem Zapfen aufsitzend oder dieser noch mit der Haut bedeckt. [2]) Geweihe nicht schädelecht.

Die Tabelle giebt in den ersten 30 Columnen eine systematische Uebersicht über die sämmtlichen an norddeutschen Hirschen ermittelten Werthe und zwar entfallen die Nummern 1 — 12 auf Wiesenburger, 13 — 30 auf Letzlinger Hirsche. Die drei folgenden Reihen enthalten für jede Dimension resp. Winkel den gefundenen grössten und kleinsten Werth sowie das Mittel. Die fettgedruckte Reihe enthält die auf den fossilen Hirsch bezüglichen Werthe. Ueber die beiden letzten auf ausländische Damhirsche bezüglichen Reihen siehe unten.

Die aus dieser Tabelle sich ergebenden Abweichungen im Geweihbaue des fossilen Damhirsches gegenüber den lebenden deutschen sind so zahlreich, dass sie eine etwas eingehendere Besprechung verdienen. Wir können von vornherein die für den fossilen Damhirsch ermittelten 16 Werthe in 3 Gruppen eintheilen:

1. in solche, die völlig ausserhalb der für den lebenden Damhirsch Norddeutschlands gefundenen Grenzwerthe stehen (!! der Tabelle).

2. in solche, die mit einem dieser Grenzwerthe zusammenfallen (! der Tabelle).

3. in solche, die innerhalb dieser Grenzwerthe liegen.

Die ersten werden uns die stärksten, die zweiten weniger starke Abweichungen anzeigen und die letzten endlich diejenigen Theile des Geweihes bezeichnen, in denen keine Veränderung eingetreten ist. Von den gefundenen 16 Werthen nun gehören 11 der ersten und nur 2 resp. 3 der zweiten und dritten Gruppe an.

Der Umfang des Geweihzapfens (1) des fossilen Hirsches übertrifft den der lebenden in allen Fällen, überschreitet den gefundenen grössten Werth (Geweihe No. 7 und 14) um 14, das Mittel um 23 Millimeter. In direktem Zusammenhange damit zeigt auch die Stange an den beiden gemessenen Stellen unter dem Rosenstock (2) und unter dem zweiten Spross (3) einen den lebenden Damhirsch übertreffenden Umfang, der an der ersten Stelle den oberen Grenzwerth um 10, das Mittel aber um 50 Millimeter, an der zweiten um 25 resp. 38 Millimeter übertrifft. Ganz besonders auffallend ist aber diese grössere Stärke der Hauptstange in dem

stark verdickten vorderen Schaufeltheile. Hier beträgt die grösste Stärke (6) bei dem lebenden Hirsche 27 Millimeter, bei dem fossilen dagegen 37 Millimeter. Nicht minder bedeutende Differenzen zeigen die beiden Sprossen, deren Wurzelumfang (4 und 5) den oberen Grenzwerth des lebenden Hirsches um 15 resp. 8 Millimeter übertrifft. Auch die Breite der Schaufel (8) überragt die des lebenden Hirsches und zwar den grössten Werth um 10, das Mittel um 25 Millimeter.

Waren in den bisherigen Fällen die Grenzwerthe für den heutigen Damhirsch durch den fossilen alle nach oben hin überschritten, so finden wir das Gegentheil bei einer zweiten Gruppe von Zahlen, die die Stellung der beiden Stangen zu einander bestimmen. Während der Mittenabstand der beiden Geweihzapfen (14) des fossilen Hirsches noch innerhalb der Grenzwerthe des lebenden liegt, sind die Wurzeln des ersten Sprosses (13) einander bereits so genähert, dass ihr Abstand gleich dem unteren Grenzwerthe wird, den nur ein lebender so niedrig zeigt (No. 3), während die weitaus meisten beträchtlich grössere Zahlen zeigen. Diese Annäherung der Stangen drückt sich noch besser im Abstande der Wurzeln des zweiten Sprosses (12) aus, indem hier der untere Grenzwerth des lebenden Hirsches um 50, das Mittel um 80 Millimeter unterschritten wird. Auch im Abstande der beiden vorderen Schaufelenden (11) zeigt sich noch die gleiche Tendenz, indem er um 40 Millimeter hinter dem Grenzwerthe, um 106 Millimeter hinter dem Mittel zurückbleibt.

Ergeben so diese Maasse einen geringeren Winkel beider Stangen als bei dem lebenden Hirsche, so zeigt ein Vergleich der unter (10) gegebenen, auf den Abstand des Schaufelendes vom Rosenstocke bezüglichen Zahlen, dass das Geweih des fossilen Hirsches von oben nach unten zusammengedrückt erscheint, denn der lebende Hirsch besitzt ein bedeutend gestreckteres Geweihe, so zwar, dass die längsten das fossile um 100 Millimeter übertreffen, keines aber kürzer ist.

Ganz eigenthümliche Differenzen mit dem lebenden Hirsche zeigt die Anordnung beider Sprossen an der Stange. Der Winkel von 135^{0}, den der untere Spross des fossilen Geweihes mit der

Stange bildet, ist um 5⁰ grösser, als der grösste am lebenden Hirsche gemessene Winkel, um 16⁰ grösser als der Durchschnitt. Dahingegen ist der Winkel des zweiten Sprosses mit der Stange um 15⁰ kleiner als der untere Grenzwerth und um 25⁰ kleiner als das Mittel: mit anderen Worten, die Differenz beider Winkel beträgt 45⁰ bei dem fossilen, 0—25⁰ bei dem lebenden Hirsche. Keine Aenderungen zeigt die Dicke der Schaufel am hinteren Rande und der Abstand der beiden Sprossen von einander.

Kurz zusammengefasst ergeben sich daraus folgende Differenzen des fossilen Damhirsches mit dem lebenden: der Geweihzapfen, die Stange, die beiden Sprossen und die Schaufel sind bedeutend stärker und dicker, die beiden Sprossen erscheinen die untere nach unten, die obere nach oben gedreht; das Geweih selbst ist etwas kürzer und erscheint in Folge der grösseren Stärke bedeutend gedrungener. Die beiden Stangen gehen unter weniger stumpfem Winkel vom Schädel ab und erscheinen dadurch, zumal im mittleren Theile, einander genähert. In der Entwickelung des Damhirschgeweihes seit der älteren Diluvialzeit ist also eine mit beträchtlichem Schwächerwerden verbundene Tendenz zu grösserer Schlankheit, ein Grösserwerden des Abstandes gleicher Theile beider Stangen und eine Näherung der Werthe der Winkel beider Sprossen mit der Stange deutlich wahrzunehmen.

Da das beschriebene Damhirschgeweih den ersten und bisher einzigen zweifellosen Beweis für das Auftreten von *Dama vulgaris* im Diluvium Deutschlands bildet, so darf es eine gewisse Beachtung beanspruchen. Ich habe deshalb geglaubt, eine Abbildung des ganzen Geweihes, sowie der Innenseite beider Stangen auf Tafel XI geben zu sollen. Gleichzeitig zwang aber die starke Differenz jenes fossilen Geweihes mit demjenigen des heute in Deutschland lebenden Damhirsches zu Erwägungen anderer Art. Bekanntermaassen ist der Damhirsch im ganzen nördlichen und mittleren Europa erst zur nachchristlichen Zeit, in Norddeutschland sogar erst in den letzten Jahrhunderten eingeführt worden und noch heute wird er zumeist in Wildpark-artigen, eingehegten Forsten gehalten, in denen er trefflich gedeiht. Es war nun leicht möglich, dass die oben besprochenen Aenderungen im Geweihbau eine

durch die halbe Domesticirung bedingte Verkümmerung darstellten. Zwar ist durchaus nicht immer mit der Hegung der Hirsche eine Neigung zu Rückschritten in der Geweihbildung verbunden, denn das doch gewiss im vollen Sinne des Wortes gehegte Elchwild in der Ibenhorster Forst in Ostpreussen zeichnet sich nach freundlicher Mittheilung des ehemaligen Ibenhorster, jetzt Letzlinger Oberförsters, Herrn Axt, durch ausserordentlich starke Schaufelbildung gerade gegenüber dem frei lebenden volhynischen und podolischen Elche aus. Nichtsdestoweniger erschien es angemessen, wenn irgend möglich, Geweihe von Damhirschen aus dem ursprünglichen Verbreitungsgebiete des Thieres, d. h. aus den Mittelmeerländern, zum Vergleiche heranzuziehen.

Der Güte der Herren Dr. P. Choffat in Lissabon und Dr. Th. Krüper in Athen, denen ich auch an dieser Stelle meinen Dank für ihre freundlichen Bemühungen aussprechen möchte, verdanke ich die Mittheilung der den oben angeführten entsprechenden Maasse von je einem starken portugiesischen und griechischen Damhirsche. Dieselben sind in der obigen Tabelle unter den Nummern 31 und 32 angegeben und zeigen recht beachtenswerthe Unterschiede. Das Geweih des portugiesischen Hirsches unterscheidet sich danach in nichts von demjenigen des norddeutschen und zeigt somit in keiner Beziehung nähere Uebereinstimmung mit dem fossilen, und die aus den Differenzen zwischen dem Geweihe unseres norddeutschen Hirsches und dem fossilen gezogenen Schlüssse behalten auch für den portugiesischen volle Gültigkeit. Wie mir aber Herr Choffat schreibt, ist auch in Portugal der Damhirsch schon längst kein seiner vollen Freiheit sich erfreuendes Thier mehr, sondern findet sich nur noch in einigen Königlichen Parks, wenn auch in diesen seit unvordenklichen Zeiten.

Dagegen steht der in völliger Freiheit bei Astakon in Akarnanien geschossene griechische Hirsch, von dessen Geweih mir Herr Dr. Krüper die Maasse besorgte, unserem fossilen ganz bedeutend näher. Einmal sind bei diesem die auf die Stärke der einzelnen Stangen und der Schaufel bezüglichen Maasse zum Theil so hoch, wie die der stärksten norddeutschen Damhirsche, zum Theil übertreffen sie dieselben sogar; dann aber, und das ist der

Hauptunterschied, geht aus den auf die gegenseitige Stellung beider Schaufeln und auf die Höhe der einzelnen Schaufel bezüglichen Messungen eine Gedrungenheit im Geweihbaue des griechischen Damhirsches hervor, die ihn dem fossilen ganz bedeutend nähert.

Es ergiebt sich also aus dieser Untersuchung, dass der altdiluviale fossile Damhirsch mit seinem in völliger Freiheit im Südosten Europas lebenden Artgenossen bei Weitem mehr übereinstimmt, als mit dem durch Jahrhunderte lange, halbe Domesticirung stark veränderten heutigen deutschen Damhirsche.

Zu den in der Eingangs citirten Abhandlung aufgeführten 3 Cerviden aus dem altdiluvialen Süsswasserkalke von Belzig, nämlich dem Reh, dem Rothhirsch und dem Damhirsch, kommt als vierter Hirsch der Elch.

Durch die Liebenswürdigkeit des Herrn Bürgermeister Wallbaum in Belzig erhielt ich für die geologische Landesanstalt eine prächtige dreisprossige Schaufel eines etwa fünfjährigen Elchhirsches aus derselben Grube, die die zahlreichen anderen Reste von Hirschen, aber auch nur von solchen und von keinem anderen Säugethiere bisher geliefert hat.

Ueber einige neue Vorkommnisse basaltischer Gesteine auf dem Gebiet der Messtischblätter Gerstungen und Eisenach.

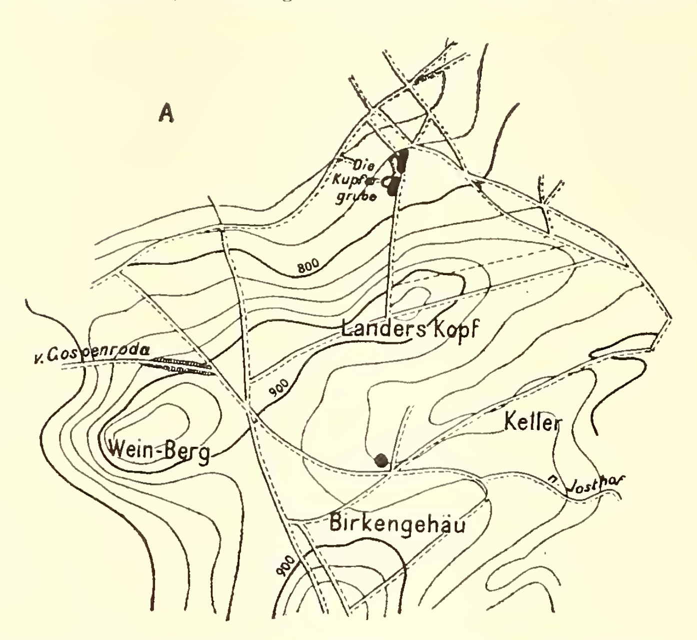
Von Herrn **L. G. Bornemann** jun. in Eisenach.

Der Basaltgang Landerskopf-Kupfergrube.

Im vergangenen Frühjahr erhielt ich von dem Grossherzoglichen Oberförster Herrn Gerlach in Frauensee die Mittheilung, dass im dortigen Forstrevier ein neues Basaltvorkommen im Bunten Sandstein aufgefunden worden sei, und zwar auf der Südseite des Landerskopfes, dicht an dem vom Josthof nach Gospenroda führenden Wege und genau südlich von dem unter dem Namen der Kupfergrube[1]) altbekannten Basaltbruch. (Siehe umstehende Kartenskizze.)

Bei einem Besuch der Localität fand ich diese Angaben bestätigt. Der Basalt hat den unteren Bunten Sandstein zweifellos auf der gleichen nord-südlichen Eruptionsspalte wie derjenige der Kupfergrube durchbrochen, und scheint, soweit sich nach der Beschaffenheit des mit Wald bestandenen Terrains beurtheilen lässt, eine flachrunde Anschwellung von etwa 60 Schritt Durchmesser

[1]) Vergl. über diese Moesta, Erläut. zu Blatt Gerstungen S. 13, sowie dieses Jahrb. 1882, S. 156, Anm. 3, und die nachfolgenden Ausführungen in gegenwärtiger Abhandlung.



zu bilden. In der Mitte desselben war z. Z. meines Besuches eine ungefähr 2 Meter tiefe Grube angelegt, aus welcher ein in unregelmässigen Stücken brechender, sehr fester Basalt gefördert wurde. Weitere Steinbruchsarbeiten werden lehren, ob der Basalt mit der an der Oberfläche beobachteten Mächtigkeit in die Tiefe setzt oder ob er lediglich einer schmalen Spalte oder einem engen Kanal entquollen ist. Auch über das etwaige Vorhandensein blasiger Randgesteine, welche an der Kupfergrube eine so ausgezeichnete Rolle spielen, geben die Abbauarbeiten zur Zeit noch keinen Aufschluss.

Schon makroskopisch erweist sich der Basalt des Landerskopfes etwas grobkörniger als derjenige der Kupfergrube; er führt wie dieser grosse und schöne Augite, ausserdem reichlich Pyrit in Trümern und als Ueberzug der Flächen der Augite. U. d. M. unterscheidet man in dem Mineralgemenge eine spärliche glasige Grundmasse, schöne frische Plagioklase, Augit, etwas Biotit, Nephelin in einzelnen, aber wohlumgrenzten Durchschnitten, Schwefelkies und Magneteisen. Letzteres ist in bedeutend geringerer Menge vorhanden als im Basalt der Kupfergrube, daher die Schliffe leichter pellucid werden als von letzterem Gestein.

Salzsäure scheidet aus dem Basalt des Landerskopfes Chlornatriumwürfel. Hiernach und nach dem mikroskopischen Befund ist derselbe den hornblendefreien Tephriten zuzuzählen.

Was die Zusammensetzung des mehrerwähnten Basaltes der Kupfergrube anbetrifft, so hat Moesta eine dieselbe im Allgemeinen gut charakterisirende Beschreibung gegeben, auf die hier nochmals hingewiesen sei, obgleich seine Bestimmungen in mehreren Punkten der Berichtigung bedürfen [1]). Dass dieser Basalt auch Hornblende führt, habe ich schon früher erwähnt; man findet sie theils isolirt, theils in regelmässiger Verwachsung mit Augit; dieser ist meist lichtbraun, häufig mit einem unregelmässigen grünen Kern versehen und mitunter verzwillingt. Olivin fehlt auch dem Basalt der Kupfergrube gänzlich; was von Moesta dafür angesprochen wurde, sind dem Bunten Sandstein entstammende Quarzkörner mit grünlicher Silicatschmelzrinde. Die von Moesta auf Apatit bezogenen, »grellumgrenzten sechseckigen, wasserhellen, übrigens recht häufigen Krystalldurchschnitte mit schwarzem Kern« gehören zweifellos dem Nephelin an.

Bei der Behandlung des Gesteins mit Salzsäure erhält man, wie nicht anders zu erwarten, Chlornatriumwürfel. Hiernach gehört dasselbe zu den hornblendeführenden Tephriten und bieten somit die beiden Basalte des Landerskopfes und der Kupfergrube ein Beispiel der verschiedenen Ausbildung, deren ein und dasselbe Magma auf kurze Entfernung hin fähig ist.

Das Gestein, auf welches sich vorstehende Beschreibung bezieht, stammt aus der Mitte der Kupfergrube und ist dicht und tiefschwarz. Nach den Rändern des Ganges zu geht es in ein graugrünes, weicheres und körnigeres, magneteisenarmes Gestein mit vielen Blasenräumen über und noch weiter folgen thonige, blasig zellige Tuffmassen. Jenes zweite Gestein führt in seinen Blasenräumen Drusen mannigfacher zeolithischer und anderer Mineralien, die in früheren Jahren in sehr schönen Exemplaren vorgekommen und Gegenstand des Handels gewesen sind.

---

[1]) Herr Dr. R. Brauns in Marburg hatte die Güte, meine Schliffe von diesem Gestein nachzuprüfen.

Von diesen Mineralien erwähne ich hier nur Breithaupt's sogenannten Glimmer von Berka[1]), weil auf denselben im Verlauf dieser Arbeit nochmals Bezug genommen werden muss. Es ist dies ein eigenthümliches, in rhomboëdrischen Tafeln der Combination R, OR krystallisirendes, gelblichgrünes, perlmutterglänzendes Silicat von noch unbekannter chemischer Zusammensetzung, dessen nähere Beschreibung man a. a. O. zusammen mit dem Thuringit als Anhang zum Genus Astrites findet, und welches jedenfalls mit Glimmer nichts zu thun hat. Ich hoffe, später eine ausführliche Untersuchung dieses Minerals anstellen und veröffentlichen zu können. Einstweilen sei dasselbe durch diesen Hinweis der Vergessenheit entrissen, in die es gerathen.

Moesta schildert den Basaltgang der Kupfergrube als continuirlich ausstreichend, gegen das südliche Ende geknickt und ausgelenkt. In Wahrheit liegt die Sache so, dass eigentlich zwei Basaltdurchbrüche vorhanden sind, getrennt durch eine Partie Bunten Sandsteins. Diese Beobachtung wird durch eine Angabe von J. C. W. Sartorius bestätigt, welcher hier zu Anfang des Jahrhunderts die Steinbruchsarbeiten leitete[2]). »Im Verfolg der Steinbruchsarbeiten«, schreibt derselbe, »bin ich belehrt worden, dass der daselbst sich findende Basalt in zwei Abtheilungen, die eine Sandwand von 20 Fuss trennt, vorkommt, und beide von Sandstein umschlossen sind«.

Basaltgang am Königsrain bei Dippach.

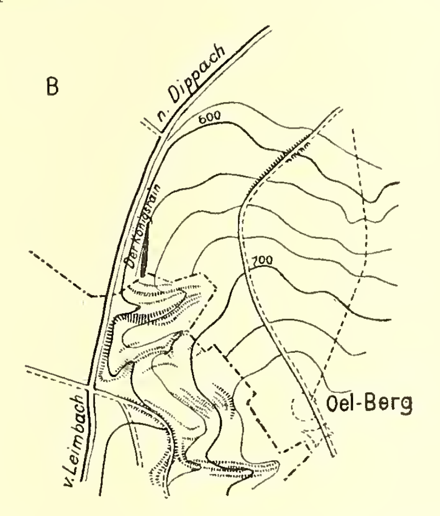
Bei Gelegenheit der vorerwähnten Excursion erfuhr ich von einem alten Einwohner der Stadt Berka a/W., dass vor langen Jahren ein Basaltgang am sogenannten Königsrain, d. i. der westliche Steilrand des Oelberges, südlich vom Dorfe Dippach, ausgebrochen und das gewonnene Material zur Pflasterung von Berka verwandt worden sei. Da auch dieses Vorkommen auf dem geologisch bearbeiteten Blatt Gerstungen nicht vermerkt ist, so

---

[1]) Breithaupt, Mineralogie Bd. II, S. 390: »Findet sich in den Blasenräumen eines der Werke etwas genäherten Basaltes aus der Kupfergrube (kein Bergwerk) zu Berka an der Werra im Herzogthum Eisenach.«

[2]) Sartorius, Geogn. Beob. und Erfahrungen vorzüglich in Hinsicht des Basaltes. Eisenach 1821, S. 29.

hielt ich es für geboten, die mir gewordenen Angaben an Ort und Stelle zu prüfen.



In der That liess sich das Vorhandensein eines schmalen Ganges, welcher vielleicht 1 Meter Mächtigkeit gehabt haben mag, aus dem Vorhandensein eines Grabens bezüglich einer durch Wiederzuschüttung desselben entstandenen Terrasse, welche sich an der Kante des bezeichneten Steilrandes hinziehen, ermitteln und von der preussisch-weimarischen Landesgrenze ca. 500 Schritt in süd-nördlichem etwas östlichem Streichen verfolgen.

Die zahlreich umherliegenden Gesteinsbrocken gehören einem nur selten noch in unverwittertem Zustand anzutreffenden, meist in sichtlicher Zersetzung befindlichem Basalt an, aus dessen dichter Grundmasse Einsprenglinge von Augit und Olivin sowie Kalkspathmandeln in reichlicher Menge hervortreten. Die Grundmasse löst sich u. d. M. zu einem Gemenge von Glasmasse, Augit, Olivin in allen Verwitterungsstadien, Plagioklas und Magneteisen auf und ist vielfach durch als Zersetzungsprodukt auftretendes Eisenoxyd braun gefärbt. Nephelin konnte nicht direkt nachgewiesen werden, da sich aber bei Behandlung des Gesteins mit Salzsäure Chlornatriumwürfel ausscheiden, so dürfte das Gestein den in der Umgegend verbreiteten Basaniten zuzurechnen sein (cf. Bücking, Dieses Jahrbuch 1882, S. 2).

Die Verbreitung der Basalte auf Blatt Eisenach.

Der am Schlusse meiner Bemerkungen über einige Basaltgesteine aus der Umgebung von Eisenach (Dieses Jahrbuch 1882, S. 157) erwähnte Gang am Ende des Bingerthals, welchen ich Mangels entsprechender Ortsbezeichnung auf den Messtischblättern nördlich der Pflasterkaute suchen zu müssen glaubte, ist seitdem durch Herrn Geh. Rath BEYRICH in südöstlicher Richtung, jenseits der Werrabahn im Forstort Birkenkopf wieder aufgefunden worden[1]; es ist ein kleiner Durchbruch eines olivinführenden Limburgites, dem Hauptgestein der Stopfelskuppe zum Verwechseln ähnlich.

Ferner habe ich durch einen alten, beim Bau der Werrabahn beschäftigt gewesenen Arbeiter in Erfahrung bringen können, dass bei Ausschachtung des tiefen Einschnittes oberhalb Marksuhl, ca. 200 Schritt über dem zweiten Viadukt ein schmaler Basaltgang durchfahren worden ist. Derselbe ist zwar gegenwärtig vollständig verrollt, die mir bezeichnete Stelle liegt aber genau in der die Pflasterkaute mit dem Birkenkopf verbindenden Linie.

Von der Pflasterkaute selbst giebt SARTORIUS an[2]), dass sie 4 Gänge von $1^1/_2$ — 4 Fuss Breite in der Richtung der Stopfelskuppe entsende.

Die Fortsetzung der Stopfelskuppe nach Norden lässt sich an einem den Berg umkreisenden, neuangelegten Fahrweg und dann weiter an einem schmalen Ausstreichen, welches auf der halben Höhe des jenseitigen Berghanges von einem Fussweg gekreuzt wird, etwa 300 Schritt südlich von den von mir a. a. O. beschriebenen Gängen an der Berkaerstrasse verfolgen.

Durch diese Beobachtungen ist die Zusammengehörigkeit zu einem einzigen Gangzuge aller der Basaltdurchbrüche aufs Neue bestätigt, welche zwischen dem Birkenkopf einerseits und den Gängen im Muschelkalk von Hörschel andrerseits auf einer Längenerstreckung von ca. $10^1/_2$ Kilometer liegen, gleichgültig, ob dieselben als Limburgit oder als olivinführende Nephelinbasalte auf-

---

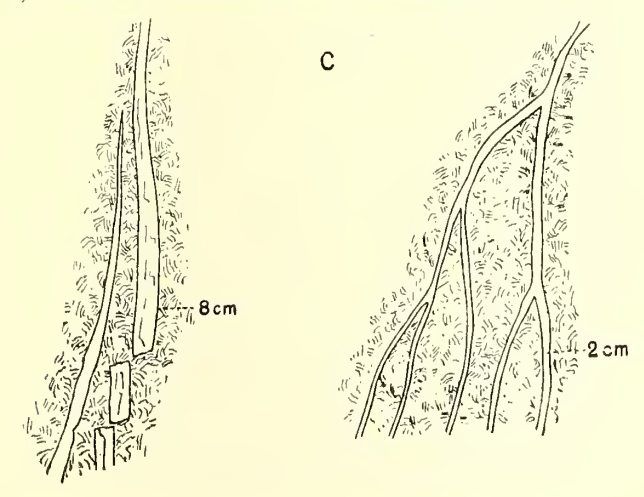
[1]) Nachträglich gewahre ich, dass der Punkt sich auch auf COTTA's geologischer Karte von Thüringen (1847) ziemlich richtig eingezeichnet findet.

[2]) l. c. S. 25.

treten. Dieser Gang streicht vom Birkenkopf zur Pflasterkaute h. 10 und von da ca. h. $12^1/_4$. Die vorhin aus Blatt Gerstungen geschilderten Gänge Landerskopf-Kupfergrube und am Königsrain stellen sich als Parallelgänge zu diesem grossen Gangzug dar, und was von mir in meiner früheren Arbeit über die Beziehungen des Basaltdurchbruches von Vitzerode und der Kupfergrube zur Stopfelskuppe vermuthungsweise ausgesprochen war, erweist sich daher als hinfällig.

Nephelinitgänge der Stopfelskuppe.

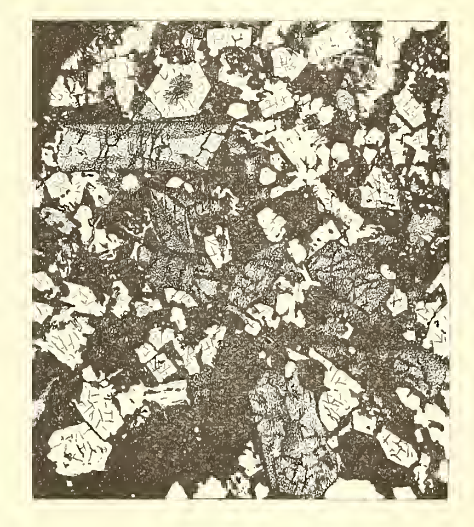
Als ich seiner Zeit das gangförmige Vorkommen eines ächten olivinfreien Nephelinits in den Tuffen der Stopfelskuppe beschrieb, kannte ich nur den einen in jener Arbeit skizzirten Gang. Bei wiederholtem Besuch der Lokalität stellte sich jedoch bald heraus, dass die östliche Tuffwand des Bruches von einem wahren Netzwerk derartiger Gänge der verschiedensten Mächtigkeit durchzogen ist, die sich durch ihre graue, dem Nebengestein ähnelnde Farbe dem ersten Blick entziehen. Von 30 Centimeter bis herab zu wenigen Millimetern Mächtigkeit kann man diese Gänge bei einigermaassen geschärftem Blick in allen Richtungen den Tuff an der angegebenen Stelle durchkreuzen sehen, bald sich zertheilend und Apophysen aussendend, bald sich schaarend und vereinigend, bald sich kreuzend und verwerfend.



Alle diese Gänge sind intrusiv geblieben und nirgends gewahrt man an ihnen ein Saalband oder eine Einwirkung auf den umgebenden Tuff. Wie erstaunlich dünnflüssig muss dieses Magma gewesen sein, um solche Injectionen bewirkt haben zu können!

Höchst auffällig ist, dass gerade die mächtigsten dieser Gänge ganz feinkörnige, fast dichte Gesteine führen und dass mit abnehmender Mächtigkeit die Korngrösse zunimmt, so dass die ganz schmalen Gänge ein wahrhaft granitisches Aussehen mit makroskopisch deutlichen Bestandtheilen besitzen. Da aber die Nepheline der Einwirkung der Atmosphärilien um so bessere Angriffsflächen bieten, je grösser sie sind, so ist die Folge, dass man in den schmäleren, grobkörnigen Gängen nur wenig oder keinen frischen Nephelin mehr findet. Meist ist dieser Gemengtheil dann vollständig in schneeweissen Natrolith umgewandelt und oft ermöglicht es nur dieser, den Verlauf der fadendünnen Gänge zu verfolgen.

Zur mikroskopischen Untersuchung sind die fein- und mittelkörnigen Varietäten der grösseren Frische wegen vorzuziehen. Die Beschreibung des mikroskopischen Befundes habe ich schon früher gegeben. Das Bild ist für alle Gesteinsvarietäten, abgesehen von der verschiedenen Grösse der Gemengtheile, genau das gleiche, nachzutragen ist nur, dass auch Biotit in dem Mineralgemenge vertreten ist. Das hierunter in 25 facher Vergrösserung reproducirte Photogramm



giebt ein anschauliches Gesammtbild dieses wegen der Deutlichkeit seiner Gemengtheile besonders auch für das Studium der beiden hexagonalen Mineralien Nephelin und Apatit überaus lehrreichen Gesteins, welches den schönsten bisher bekannten Nepheliniten an die Seite gestellt zu werden verdient.

Anhang.

Ein angebliches Gestein der Pflasterkaute.

HEINRICH CREDNER führt in seiner Beschreibung der Pflasterkaute dreierlei Gesteinsvarietäten als dort vorkommend an:

1. »am Rande ein schwarzes dichtes basaltartiges Gestein . .«

2. »nach der Mitte zu ein schwarzgrüner feinkörniger Dolerit . . . .« das Muttergestein der zahlreichen an der Pflasterkaute vorkommenden Zeolithe;

3. »in der Mitte der ganzen Masse herrscht neben diesem Gestein ein minder fester, z. Th. mürber, grünlichgrauer Dolerit vor, zumeist innig mit weissem Mesotyp gemischt. In den häufig in ihm vorkommenden Drusen finden sich vorzüglich Mesotyp, Natrolith, Sphärosiderit, Kalkspath und ein licht graugrüner Glimmer, in der Grundmasse selbst Rubellan und Hornblende.«

Das Gestein No. 1 ist heute noch anstehend zu beobachten, von No. 2 findet man in dem tief ausgebrochenen und voll Sandstein gerollten Bruch noch ansehnliche Blöcke, von No. 3 hingegen, dessen absonderliche Beschaffenheit mir ohnehin auffällig erschien, konnte nie eine Spur gefunden werden. Dies und der Umstand, dass CREDNER dann im weiteren Verlauf der Arbeit (S. 60) seinen »licht graugrünen Glimmer« als »BREITHAUPT's Glimmer von Berka« bezeichnet und entsprechend beschreibt, stieg in mir die Vermuthung auf, es könne hier eine falsche Fundortsangabe

---

[1]) Jahrb. f. Mineralogie etc. 1860, S. 57.

untergelaufen sein. Diese Vermuthung wurde vollauf bestätigt durch Besichtigung des Credner'schen Originalhandstückes, welches sich mit der Bezeichnung Pflasterkaute bei Marksuhl in der Universitätssammlung zu Halle befindet und von dem ich Herrn Prof. Lüdecke einige Brocken verdanke.

Es ergab sich hiernach eine so vollständige Uebereinstimmung (die Richtigkeit der Credner'schen Mineralbestimmungen ausser Acht gelassen) zwischen diesem Stück und dem oben beschriebenen grauen Mittelgestein der Kupfergrube, auch bezüglich des »Glimmer von Berka« genannten Minerals, dass jeder Zweifel über die Abstammung des ersteren beseitigt erscheint, und also das von Credner unter 3) beschriebene Gestein an der Pflasterkaute gar nicht vorkommt.

Die südliche baltische Endmoräne in der Gegend von Joachimsthal.

Von Herrn **G. Berendt** in Berlin.

Die Kartenaufnahme im Uckermärkischen Arbeitsgebiet, insbesondere in der Joachimsthal-Templiner Gegend, boten mir im vorigen Herbste Veranlassung zu einer näheren Verfolgung des bekannten Joachimsthal-Chorin-Lieper Geschiebewalles. Richtiger gesagt, setzten diese Aufnahmen die nähere Kenntniss des Geschiebewalles, sowohl in seinem Aufbau, wie in seinem Verlaufe geradezu voraus und zwangen mich somit zu einer solchen Einzelstudie. Die darauf bezüglichen Untersuchungen sind nun zwar noch keineswegs abgeschlossen; doch schon die Ergebnisse einer vorläufigen Zusammenstellung zeigten sich von so allgemeinem Interesse, dass ich auch in Hoffnung auf eine durch vereinte Kräfte schnellere Lösung der dabei angeregten, für das Verständniss der Diluvialbildungen Norddeutschlands so wichtigen Fragen glaube, die bisherigen Ergebnisse noch vor Abschluss der bezüglichen Untersuchungen bekannt geben zu sollen, und mir weitere Mittheilung über den Gegenstand vorbehalte.

Die wichtigste, und daher in erster Reihe hervorzuhebende Beobachtung ist zumeist die Feststellung der Thatsache, dass

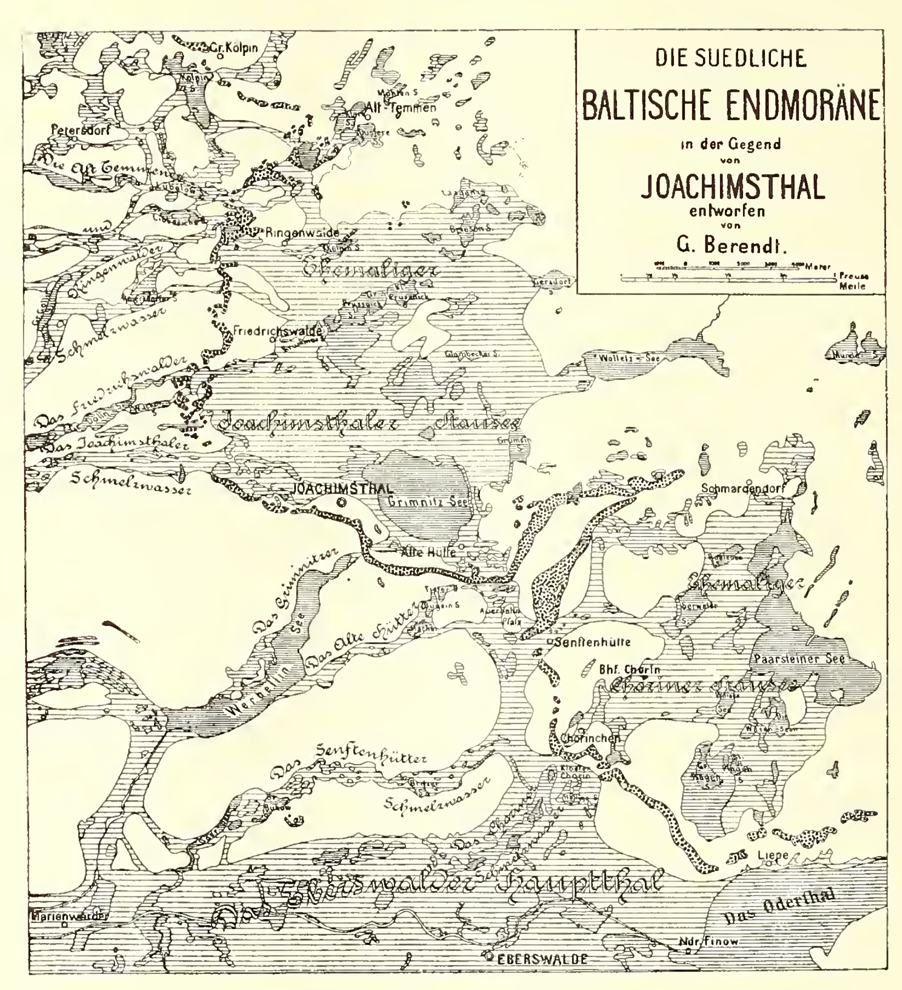
man es in dem genannten Geschiebewall wirklich mit einem solchen, d. h. mit einer, zum Theil sogar ausgeprägt wallartigen, einstmaligen Endmoräne des, hier längere Zeit abschmelzend, zum Stillstande gekommenen Eises der Diluvialzeit zu thun hat, wie sie nur den Endmoränen heutiger Gletscher verglichen werden kann.

Seit jener denkwürdigen November-Sitzung der Deutschen geologischen Gesellschaft im Jahre 1875, in welcher zuerst die Gletscherschrammung der Rüdersdorfer Kalksteinoberfläche festgestellt wurde, blieb eine andere Auffassung des Geschiebewalles zwar kaum übrig und habe ich die Endmoränennatur desselben seitdem durch Wort und Schrift mehrfach vertheidigt, ebenso wie diese Ansicht seitens des Prof. Remelé zum Jubiläum der Kgl. Forstakademie in Eberswalde und auch in einer geognostischen Bergreferendararbeit des nachherigen Bergassessor Dr. Busse vertreten wurde.

Dennoch bedarf es der Hervorhebung dieses Punktes in doppelter Hinsicht. Einmal deswegen, weil die verschiedenen Aufschlüsse des Geschiebewalles, namentlich bei Liepe, bei Chorin und bei Joachimsthal, zwar schon lange bekannt und auch von anderen Geologen besucht worden sind — im Jahre 1880 hatte ich selbst die Ehre, den damals in Berlin tagenden Deutschen Geologentag zu einem der schönsten Aufschlüsse bei Liepe zu führen — jedoch stets in der Hauptsache nur betreffs des inneren Aufbaues, der Art der Gesteine und dergl. Beachtung fanden; zum anderen, weil die in seiner Abhandlung über die mecklenburgischen Höhenrücken (Geschiebestreifen) von E. Geinitz unlängst gegebene Darstellung der mecklenburgischen Verhältnisse wirkliche Geschiebewälle gar nicht kennt, so dass es bereits den Anschein hatte, als habe es sich bei allen bisherigen Nachrichten von Geschiebewällen nur um die von E. Geinitz beschriebenen Geschiebestreifen gehandelt, d. h. mehr oder weniger breite Landstriche, in welchen der Geschiebereichthum der Oberfläche oder der an der Oberfläche liegenden Schicht besonders zunimmt. E. Geinitz sagt ausdrücklich von seinen Geschiebestreifen, deren

Breite er auf »etwa $1/2$ bis 2 Meilen« angiebt: »Die Geschiebestreifen gleichen nicht den »Endmoränen moderner Gletscher, vielmehr sind sie zu bezeichnen als die geschiebereichen Grundmoränenabsätze des sogenannten Oberen Diluviums, welche nur in geringer Mächtigkeit (0—8 Meter) auf schon vorhandenen Bodenerhebungen auf- und angelagert worden sind.«

Solche, durch ihre Geschiebebestreuung besonders in die Augen fallende Landstriche giebt es allerdings vielfach in Norddeutschland und ganz besonders auch in der soeben in Rede stehenden Uckermark. Ja, die Breite der einzelnen Streifen wird vielfach so bedeutend, ihre Entfernung von einander so gering und ihre Uebergänge ineinander, bei häufig wechselnder Erstreckungsrichtung, so zahlreich, dass es — wie solches sich auch in Mecklenburg erwiesen hat — vielfach gar nicht möglich ist, dieselben auseinander zu halten und die Zugehörigkeit zu dem einen oder anderen Geschiebestreifen zu behaupten. Dem gegenüber ist der in Rede stehende Uckermärker Geschiebewall ein entweder aus mehr oder weniger gerundeten Hügeln sich zusammensetzender oder auch, was ich selbst früher in dem Grade garnicht kannte, wallartig fortlaufender Höhenkamm, von dessen Rücken man beiderseits mehr oder weniger weit das Land zu überschauen im Stande ist. Ebenso unterscheidet sich der Uckermärker Geschiebewall, der eben nichts anderes als die grosse südliche Endmoräne des skandinavischen Eises ist, in seiner inneren Zusammensetzung dadurch von den mecklenburgischen Geschiebestreifen und den auch ihn seitlich begleitenden, in gleicher Weise besonders geschiebereichen Landstrichen bezw. Geschiebestreifen der Uckermark, dass er, wo er bisher aufgeschlossen worden ist, sich geradezu als eine Steinpackung erweist. Dieser Steinpackung sind sowohl Geschiebemergel wie geschichtete Bildungen nur untergeordnet eingelagert oder seitlich an- bezw. nebengelagert. Die Steinpackung ist vielfach so dicht, dass sich die einzelnen grösseren Geschiebe berühren und nur die zwischen ihnen entstandenen Hohlräume mit Sand, Grand oder kleinerem Geröll oder auch mit geschiebemergelartigem Bindemittel ausgefüllt sind.



In dieser Weise hatte ich im vorigen Herbste Gelegenheit, den Verlauf der grossen Endmoräne aus der Gegend von Oderberg und Liepe über Chorinchen und Senftenhütte mit einer Rückbiegung bis in die Gegend von Schmargendorf über Alte Hütte, Joachimsthal, Friedrichswalde und Ringenwalde mit einer abermaligen Rückbiegung nach Alt-Temmen zu und weiter bis Vorwerk Alt-Kölpin in ununterbrochenem, mit der allgemeinen Oberfläche auf und absteigendem Zuge volle 8 Meilen oder 60 Kilometer genauer zu verfolgen und durch Eintragung in die Karte festzustellen.

Die Breite des Geschiebewalles schwankt auf diese ganze Erstreckung hin in der Hauptsache nur zwischen 100 und 400 Meter. Das Doppelte, also 8—900 Meter erreichende Verbreiterungen kommen nur ganz vereinzelt an zwei Stellen, einerseits bei Senftenhütte, andererseits bei Ringenwalde vor (s. das Uebersichtskärtchen). Aber auch hier beschränkt sich die hauptsächlichste Geschiebeanhäufung, die eigentliche Geschiebepackung, auf einen mehr oder weniger schmalen Streifen auf diesem breiteren Rücken.

Was die Höhe dieses Kammes oder der einzelnen Kegelberge betrifft, so überragen sie ihre Umgebung um durchschnittlich etwa 5—10, aber auch bis 20 Meter, ja stellenweise selbst bis 40 Meter mit vielfach 30—45^0 erreichendem Böschungswinkel. Ihre innere Beschaffenheit lassen schon oberflächlich die zuweilen aus der Gras- oder Moosdecke des sie meist bedeckenden Waldes hervorblickenden, oder namentlich kleine Kuppen und Vorsprünge unverhüllt bildenden, gewaltigen Geschiebeblöcke erkennen.

Ueberblickt man den bereits oben angedeuteten Verlauf des Geschiebewalles im Ganzen, wie es das beigegebene Kartenbildchen gestattet, so sieht man, dass man es auf der in Rede stehenden Strecke mit zwei grossen, gegen W. bezw. WSW. vorgeschobenen, bogenartigen Ausbuchtungen der grossen Endmoräne zu thun hat, innerhalb welcher, also gegen ONO., der Geschiebemergel, die alte Grundmoräne, in der Hauptsache die Oberfläche bildet, während ausserhalb der Bogen weite, Anfangs wellige, weiterhin zum Theil völlig ebenflächige und nur von aufgesetzten Dünenkämmen durchzogene Sandflächen, nach Art der aus Island durch Dr. KEILHACK beschriebenen Sandrs, sich vorlegen.

Besonders schön lässt sich dieser Gegensatz in der Bodenbeschaffenheit der Innen- und Aussenseite unserer Endmoräne an der Stelle beobachten und in der Natur überblicken, wo beide Bogen aneinanderstossen. Während hinter dem Geschiebewall, dort, wo man sich die in der Endmoräne abschmelzende Eismasse seiner Zeit zu denken hat, einerseits also bei Gr.-Ziethen und Senftenhütte, andererseits bei Amt Grimnitz und Alte-Hütte,

überall fruchtbare, wenn auch zum Theil steinbesäete Felder die wellige Oberfläche des Geschiebemergels bedecken, starren vor der Endmoräne, d. h. in der breiten, durch ihre beiderseitige Begrenzung gebildeten, nach Schmargendorf hinaufführenden Rinne, magere, meist brach liegende Grand- und Sandfelder. Ja, die hier beiderseits damals dem Eise entströmenden Schmelzwasser haben ihre durch den Zusammenfluss weit mehr als gedoppelten Sandmassen vor der Mündung der in Rede stehenden Rinne, zu einem für lose Masse wunderbar steilen, nur den Kames Schottlands und Nordamerikas vergleichbaren kammartigen Hügel von 50 Meter Höhe aufgeschüttet. Diese, den Rücken der Endmoräne selbst weit überragende Höhe, der sogen. Auerhahnpfalz, ist nur zu verstehen, wenn man bedenkt, dass hier auf die Erstreckung einer Viertelmeile — soviel beträgt etwa die Breite der Ausmündung des durch die Moränenbogen gebildeten Thales — sich die Absätze von ungefähr 2 Meilen Länge des an der Moräne abschmelzenden Eises zusammendrängen.

Aber noch ein zweites Merkmal ausgeprägter Endmoränen finden wir auf der in Rede stehenden Strecke auf's Schönste zum Ausdruck kommen. Während in dem einen der grossen Bogen unserer Endmoräne der Paarsteiner, Serwster und Gr.-Plagen-See sich als die Ueberreste eines grossartigen Stausees zu erkennen geben, fliessen auch der Grimnitz-, der Mellin- und die beiden Prüssnick-Seen in dem zweiten Bogen vermittelst der grossen, den alten wenig höher gelegenen Seeboden bezeichnenden Sandebene der Joachimsthaler Haide, zu einem noch grösseren, mehr als eine Quadratmeile einst bedeckenden zweiten Stausee, wie er aus der breiteren Horizontalstreifung im Uebersichtskärtchen zu erkennen ist, zusammen.

Der Gegensatz zwischen den hinter der Endmoräne liegenden flachen Stauseen und den vor derselben schluchtartig im engen Thale sich hinziehenden tiefen Auswaschungs-Seen kann kaum schöner ausgesprochen erscheinen, als in den beiden bei Joachimsthal liegenden derartigen Beispielen, dem Grimnitz-See und dem Werbellin-See. Während der erstere nach den bisherigen Messungen 15—18 Fuss Tiefe zeigt, beträgt die des

letzteren 60—70 Fuss [1]). Während der Grimnitz-See bei fast $^{3}/_{8}$ Meilen Durchmesser fast kreisrunde Form besitzt, zieht sich der an den breitesten Stellen $^{1}/_{8}$ Meile durchschnittlich nicht überschreitende Werbellin volle $1^{3}/_{8}$ Meilen lang hin. Während der Spiegel des Grimnitz-Sees noch gegenwärtig in einer Meereshöhe von 65 Meter liegt, ergaben die Messungen des Generalstabes für den Werbellin eine solche von 43 Meter mithin auf eine Entfernung von kaum mehr als $^{1}/_{8}$ Meile diesseits und jenseits der Endmoräne einen Höhenunterschied des Wasserspiegels von 22 Meter oder fast 70 Fuss. Nimmt man die vorhin erwähnte Tiefe von 60—70 Fuss oder ebenfalls über 20 Meter hinzu und bedenkt, dass die Ufer des Werbellin in unmittelbarster Nähe über 30 und 40 Meter ansteigen, so ergiebt sich eine Auswaschungsfurche von 50 bis 60 Meter Tiefe.

Und selbst an den Stellen, wo diese schluchtartige Ausbildung der Ausspülung vor dem Geschiebewall fehlt, wie z. B. bei den Choriner Schmelzwasssern, da bezeichnet doch eine weithin mit den Blicken von der Höhe des Geschiebewalles zu verfolgende Wiesenschlänge, aus der eine ganze Anzahl kleiner, aber meist tiefer Wasserbecken flussartig hervorleuchten, die später zugeschlemmte und verwachsene Rinne.

Es bleibt zum Schluss noch eine, allerdings sehr wichtige und leider bis jetzt auch noch nicht mit Sicherheit zu entscheidende Frage zu erwähnen: Welcher Vereisung, der ersten oder der zweiten, der unteren oder der oberen Grundmoräne bezw. Geschiebemergelbildung gehört diese grosse südbaltische Endmoräne an?

Vor 2 Jahren glaubte ich allerdings (s. briefl. Mittheilung im Jahrg. 1885 d. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. S. 804) diese Frage bereits zu Gunsten der ersten Vereisung entschieden halten zu dürfen. Seitdem sind mir jedoch so erhebliche Bedenken gegen die Durchführung dieser Annahme entgegengetreten; dass ich mich

---

[1]) Auf meine Veranlassung von Herrn Postverwalter Treskow in Joachimsthal gegenwärtig in der Ausführung begriffene Tiefenmessungen haben nach freundlicher Mittheilung desselben bereits Tiefen von 90, ja sogar 107 Fuss ergeben.

genöthigt sehe, die Frage noch für eine offene zu erklären und die Entscheidung derselben von den Ergebnissen der diesjährigen Sommeraufnahme zu erhoffen. Während nämlich auf der einen Seite die Einlagerung einer deutlichen Bank als durch seine tief blaugraue Farbe seither zu unterscheidenden Unteren Geschiebemergels und im Einklang damit das unmittelbare Hervortreten des hoch aufgepressten Tertiärgebirges als der nächsten Unterlage in unmittelbarer Nähe vor der Endmoräne (bei Joachimsthal und Freienwalde) wohl geeignet war, für die erste Vereisung zu sprechen, stimmt die Richtung der bisher verfolgten Längserstreckung des Uckermärker Geschiebewalles in NNW. zu SSO.-Richtung vielmehr zu derjenigen der zweiten Vereisung, des eigentlichen baltischen Eisstromes. Und wenn auch die meisten Untersuchungen unserer schwedischen Nachbarn (Lundbohm) dieselben gegenwärtig zu der Annahme geführt haben, dass die Stromrichtung schon einmal zum Beginn der ersten Vereisung vorübergehend die ostwestliche des baltischen Eisstromes gewesen sei, was wieder geeignet wäre, das eben geltend gemachte Bedenken zu beseitigen, so bedurfte es doch unter allen Umständen erst eines sicheren Nachweises des Weges, auf welchem die zweite Vereisung — der nördlich und südlich der Endmoräne, wenn auch in grösserer Entfernung, bekannte Obere Geschiebemergel — in diesem Falle die noch frisch und unzerstört liegende Endmoräne der ersten Vereisung als Nunatakker umflossen hätte.

Kann nun aber auch entgegnet werden, einer solchen Mühe bedarf es überhaupt nicht, sobald man den Uckermärker Geschiebewall als Endmoräne der zurückweichenden letzten Vereisung annimmt, so muss man sich dagegen auch klar machen, dass dann einerseits auch die bisher, übereinstimmend mit den Schweden, Engländern und Franzosen für Oberes und Unteres Diluvium cum grano salis in Anspruch genommene gelbe und blaue Färbung, so gut wie gänzlich, ihre Brauchbarkeit als Unterscheidungsmerkmal verliert, und dass andrerseits auch unsere bisherigen Anschauungen über die Zusammensetzung des Oberen Diluviums einer weiteren wesentlichen Berichtigung bedürfen, indem die mächtigen Sandmassen, welche der Endmoräne vorgelagert sind

und — wie bisher nur aus dem Unteren Diluvium bekannt geworden — in steilen Hügeln, selbst zu 50 Metern, wie die oben erwähnte Auerhahn-Pfalz, aufsteigen, möglicher Weise dem Oberen Diluvium angehören bezw. dem Oberen Geschiebemergel aufgelagert sind [1]).

Wenn ich somit zum Schluss sehr erhebliche Zweifel angeregt und neue Fragen als der Lösung bedürftig aufgeworfen habe, so ändert doch diese Zugehörigkeit zur ersten oder zweiten Vereisung an dem Vorhandensein der Endmoräne selbst nicht das Mindeste.

Unter diesen Umständen kann all' unseren Geologen der Besuch der genannten Strecke des Uckermärker Geschiebewalles nicht genug empfohlen werden, damit doch endlich die Natur des Geschiebewalles als echte Endmoräne anerkannt wird und mir nicht z. B. der durch seine Arbeiten auf dem Gebiete der glacialen Geologie bekannte Mitarbeiter Prof. CHAMBERLIN's, Herr SALISBURY, schreiben kann, er sei sehr überrascht gewesen, als er kürzlich aus dem Jahrg. 1879 der Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. ersehen habe, dass ich bereits damals den baltischen Höhenzug mit Endmoränen in enge Beziehung gebracht habe, während er bisher nie in der Literatur eine anderweitige ähnliche Bemerkung gefunden habe und ihm auf bestimmte auf die Endmoränen des Höhenzuges gerichtete Fragen wiederholt von deutschen Geologen das Gegentheil versichert sei. Dann wird es sicher auch unserem mecklenburgischen Nachbar Prof. E. GEINITZ bald gelingen, die Fort-

---

[1]) Von der durch Prof. EUG. GEINITZ und fast gleichzeitig durch Dr. KEILHACK kürzlich besonders betonten Zugehörigkeit eines Theiles der unter dem Oberen Mergel liegenden Sande zum Oberen Diluvium ist hier garnicht die Rede. Sie war theoretisch stets, ich möchte sagen als selbstverständlich, angenommen. Sie ist aber praktisch d. h. in der Unterscheidung auf Karten auch heute noch ebenso unausführbar, es sei denn an Stellen, wo eben eine eingelagerte interglaciale Fauna oder Flora die Trennung ermöglicht. Im Uebrigen wird man sich auch heute noch darauf beschränken müssen, die von den Schmelzwassern der zurückweichenden ersten Vereisung und die von denjenigen der wieder vordringenden zweiten Vereisung abgesetzten mächtigen Sandmassen als Untere Sande wie bisher ungetrennt zu lassen. Nicht einmal als Mittlere Sande sie von den unter dem Unteren Mergel wieder bekannten Unteren Diluvialsanden abzutrennen, lässt sich mit einiger Sicherheit kartographisch durchführen.

setzung echter Endmoränen neben oder zwischen den Geschiebestreifen aufzufinden, wie durch die früheren Boll'schen Angaben doppelt wahrscheinlich gemacht wird.

Grade diese Angaben, wie überhaupt die ganze WNW.-Richtung der mit der Endmoränenbildung in ursächlichem Zusammenhange stehenden mecklenburgisch-uckermärkischen Seenplatte, lassen mich auch die Fortsetzung des Uckermärker Geschiebewalles, als eines Theiles der entsprechend langen Endmoräne, nicht in der in dem Kärtchen hervortretenden NNW.-Richtung nach Vorpommern zu, sondern vielmehr in dieser WNW.-Richtung nach Mecklenburg hinein suchen. Der ganze in dem Uebersichtskärtchen bereits mehrere Bogen darstellende, bisher beobachtete Theil der Endmoräne wäre somit, meiner Auffassung nach, wieder nur ein grösserer Bogen in dem Gesammtverlauf der baltischen Endmoräne, dessen Gegenbogen weiter westlich läge.

Ebenso würde aber auch die Fortsetzung nach Osten zu, in der Gegend zwischen Oder und Weichsel, entsprechend der ONO.-Richtung der hinterpommerschen Seenplatte bezw. der gesammten baltisch-uralischen Landeserhebung, von der die mecklenburgisch-uckermärkische und die pommersche Seenplatte nur Theile sind, in letztgenannter Richtung zu suchen sein, wozu mir Spuren der Endmoräne wie ich sie in Geschiebepackungen gerade auf den höchsten Erhebungen in der Gegend von Bublitz in Hinterpommern bereits kenne, festen Anhalt gewähren.

Die fossile Pflanzen-Gattung Tylodendron.

Von Herrn **H. Potonié** in Berlin.

(Hierzu Tafel XII—XIIIa.)

Vorbemerkung.

Der Königl. Landesgeologe, Herr Prof. Dr. E. WEISS, wurde durch den Erwerb zweier neuer verkieselter Stückchen von *Tylodendron* veranlasst, mir eine anatomische Nachuntersuchung dieser interessanten Gattung der oberen Steinkohlenformation und des Rothliegenden zu empfehlen. Bevor ich nun das überraschend ausgefallene Resultat dieser Untersuchung mittheile, gebe ich vorerst unsere bisherigen Kenntnisse der in Rede stehenden, eigenthümlichen Gattung.

I.

Unsere bisherigen Kenntnisse über Tylodendron.

In seiner 1869—1872 in Bonn erschienenen »Fossilen Flora der jüngsten Steinkohlenformation und des Rothliegenden im Saar-Rheingebiete« machte E. WEISS einen fossilen Coniferen-Typus aus der oberen Steinkohlenformation und dem Rothliegenden bekannt, welchem er den Gattungs-Namen *Tylodendron* beilegte; übrigens war ein zu *Tylodendron* gehöriger Pflanzenrest schon 1845 von AD. BRONGNIART unter dem Namen *Lepidodendron*

elongatum beschrieben und abgebildet worden [1]). Vor dem vollständigen Erscheinen der genannten Flora hatte Weiss bereits in der Sitzung vom 21. Februar 1870 der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Bonn [2]) *Tylodendron* vorgelegt und kurz besprochen. Zur Orientirung über das in Rede stehende Petrefact gebe ich zunächst in der Hauptsache nach diesen beiden Quellen im Folgenden eine kurze Besprechung des Wesentlichsten und daran anschliessend eine Darstellung des Wichtigsten aus der Litteratur, die wir nicht umgehen können. *Tylodendron* ist nämlich zu wiederholten Malen und in den verschiedensten Gegenden gefunden worden, jedoch immer nur in einzelnen Stücken. Deshalb und wegen des Interesses, welches eine wirklich »echte Conifere [3])« mit *Araucarioxylon- (Araucarites-)* Structur aus den palaeozoischen Formationen bietet, auch wegen der auffallenden äusseren Gestaltung unseres Petrefactes, ist es erklärlich, dass jeder Autor, dem ein Tylodendron-Rest zur Verfügung stand, denselben immer wieder beschrieben und auch abgebildet hat.

Es standen Weiss ein verkieseltes, in seiner anatomischen Structur erhaltenes Stück, (Taf. XII), aus dem Feldspathsandstein am Bahnhofe zu Ottweiler (mittlere Ottweiler Schichten) und mehrere längere »in Sandstein umgewandelte Stämme« aus mehreren Steinbrüchen bei Otzenhausen und (nach Exemplaren der Weiss'schen Sammlung) bei Schwarzenbach, beide unweit Birkenfeld (nach Grebe Lebacher Schichten) zur Verfügung, von denen das längste über 70 Centimeter lange Exemplar eine »Vegetationsspitze«, nämlich ein kuppelig verjüngtes Ende zeigt. Als weiteren Fundpunkt giebt Weiss noch an: im Sandstein am Bleekarsch südöstlich von Ulmet bei Altenglan.

Die in Rede stehenden Birkenfelder Stücke und das Ottweiler Exemplar — jetzt in der Sammlung der Königl. Preuss.

---

[1]) Seite 10 und Tafel C Fig. 6 in R. J. Murchison, E. de Verneuil und A. de Keyserling: »Géologie de la Russie de l'Europe et des montagnes de l'Oural«, Bd. II, Theil 3: Palaeontologie. — London u. Paris 1845.

[2]) Verhandl. des naturh. Vereins d. preuss. Rheinlande und Westphalens. Sitzungsber. der Niederrhein. Gesellsch. S. 47—48. Bonn 1870.

[3]) H. Graf zu Solms-Laubach: »Einleitung in die Palaeophytologie«. Leipzig 1887, S. 81 u. 85.

geologischen Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin befindlich — sind stielrund; in Entfernungen von etwa je 3 Decimeter erscheinen periodisch wiederkehrende Anschwellungen. Die wohlerhaltene Oberfläche ist mit dichtgedrängten und spiralig gestellten »Polstern« bedeckt, welche länglich-rhombische Gestalt haben, indem der Längendurchmesser derselben mit der Längsachse des Stammes zusammenfällt. Die eine Polsterhälfte — Weiss sagt die obere auf Grund des Exemplares mit »Vegetationsspitze« — wird durch einen Schlitz der Länge nach gespalten, in der Weise also wie dies das hier beigegebene einfache Schema zur Veranschaulichung der Form eines »Polsters« klar macht. Unsere



Figuren 2, 10, 14 zeigen das natürliche Aussehen dieser »Polster«. Besondere Blattnarben zeigen diese Polster nicht, und Weiss spricht daher die Vermuthung aus, dass dieselben »die Oberfläche des inneren Kernes des entrindeten Stammes« sein könnten.

In dem »unteren« Theil der Anschwellungen sind bei *Tylodendron speciosum* Weiss [1]) die Polster am längsten, von wo aus die Länge derselben allmählich bis zur nächsten Anschwellung wieder abnimmt. Die Anschwellungen und periodisch kleineren und grösseren Polster mögen »sicher auf periodisch beschleunigtes, dann wieder verlangsamtes oder sistirtes Wachsthum (Jahresperiode?) deuten«. Bei *Tylodendron saxonicum* Weiss [2]) aus dem Rothliegenden des Mansfeldischen ist ein solcher Unterschied in Bezug auf die Länge der Polster jedoch nicht zu bemerken, während die periodischen Anschwellungen nicht fehlen. Weiss giebt zwar von dieser »Art« keine Diagnose, jedoch konnte ich

[1]) Foss. Flora d. jüngsten Steinkohlenformation u. d. Rothliegenden.
[2]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 26, S. 616. Berlin 1874.

das Gesagte an dem ebenfalls in der Sammlung der geol. Landesanstalt befindlichen Original-Stück ersehen, und auch Herr Prof. Weiss bestätigte mir mündlich, dass er in dem angedeuteten Verhältniss den Unterschied zwischen beiden Arten erblickt habe. Vergl. Taf XIII a, Fig. 10. — Auch ein in der naturwissenschaftlichen Sammlung der Stadt Chemnitz befindliches verkieseltes, von O. Weber gesammeltes Stück vón *Araucarioxylon* aus der unteren Abtheilung des mittleren erzgebirgischen Rothliegenden von Hilbersdorf bei Chemnitz, welches mir Herr Dr. T. Sterzel, der Custos der mineralogisch-palaeontologischen Abtheilung der genannten Sammlung, vorlegte, ist dem *Tylodendron saxonicum* zuzurechnen. Das Exemplar zeigt eine Anschwellung des zerstörten Markkörpers im Hohldruck. Die übrigen Tylodendron-Exemplare der Chemnitzer Sammlung — alle aus dem Chemnitzer Rothliegenden stammend — liessen die Oberflächen-Sructur des Markes nicht erkennen. Ein in Herrn Dr. J. G. Bornemann's Besitz befindliches Exemplar, ebenfalls aus der Chemnitzer Gegend — nämlich aus dem Mittelbacher-Schacht bei Chemnitz — ergiebt gleichfalls keinen sicheren Anhalt zur Ermittelung der »Art«, obwohl die Tylodendron-Oberflächen-Structur nicht zu verkennen ist.

Bemerkenswerth für unsere spätere Darlegung ist es ferner, dass an der einen Seite des verkieselten Exemplares an der angeschwollenen Stelle ein Körper zu bemerken ist, »welcher ein abgebrochener Ast sein mag«: a in Fig. 1, 2 u. 3. »Doch — fährt Weiss fort — ist gerade bei diesem Exemplare der Umstand störend, dass ein anscheinend fremder ebenfalls verkieselter Körper, über welchen man nicht klar wird, parallel dem Stammstücke und fest mit ihm zusammengewachsen, danebenliegt. Das Wahrscheinlichste ist allerdings, dass es ein zweites Stammstück derselben Art, vielleicht desselben Individuums gewesen sei, welches aber entrindet, also ohne Blattpolster, in der Araucariten-Form auftritt«. Den fraglichen Anhang habe ich in den beigegebenen Figuren 1 u. 3, welche beide dasselbe Exemplar (vergl. Figuren - Erklärung) von verschiedenen Seiten darstellen, mit II bezeichnet.

Von dem in Frage stehenden Exemplar — und zwar, wie sich später von selbst ergeben wird, vielleicht von jenem »fremden

Körper« — erhielt L. Dippel einige Schliffe, der dieselben auf Anregung von Weiss untersuchte.

Dippel äussert sich [1]) über seinen Befund wie folgt:

»Die innere Structur des Holzes, von welchem der Querschnitt nur die primären Wände und eine mannichfach verschobene Form der Zellen erkennen lässt, der Längsschnitt dagegen viel brauchbarere Präparate gewährt, stimmt allerdings keineswegs mit jener unserer Nadelhölzer überhaupt überein. Hiernach wäre man viel eher versucht, das Holz zu den Cycadeen zu stellen, indem die Holzfaser auf ihren radialen Längswänden ein, zwei bis drei Reihen behöfter Poren (Tüpfel) zeigen, wie sie bei allen jetzt lebenden Cycadeen in ganz übereinstimmender Weise auftreten. Es möchte daher am geeignetsten erscheinen, vorläufig die Stellung des Holzes unter Ertheilung eines diese keineswegs anticipirenden Namens, innerhalb der Gymnospermen unbestimmt zu lassen und eine genauere Einreihung späterer, sich über Rinde u. s. w. erstreckender mikroskopischer Analyse, zu der uns für jetzt das Material gemangelt hat, vorzubehalten.«

Weiss fügt hinzu:

». . . Dippel giebt hier die Möglichkeit auf, dass das Holz nach seiner Structur allenfalls mit *Araucaria* verglichen werden könnte, woran er früher noch festhielt. Es ist mir bei dem noch unzureichenden Materiale der mikroskopischen Untersuchung nicht möglich, ihm hierin zu folgen und ich glaubte in letzterer Beziehung keinen entscheidenden Grund zur Abtrennung von den Coniferen zu finden.«

Namentlich also ist es die beschriebene charakteristische Oberflächenbeschaffenheit, die sich mit derjenigen gewisser Coniferenzweige vergleichen lässt, welche Weiss veranlasste, *Tylodendron* bei den Coniferen unterzubringen. Den eigenthümlichen Schlitz glaubte er vermuthungsweise als die Spur eines Harzganges deuten zu dürfen.

Wie bereits gesagt, ist also *Tylodendron* schon früher unter dem Synonym *Lepidodendron elongatum* Brong. bekannt gewesen; Brongniart's Rest entspricht einer Anschwellung von *Tylo-*

---

[1]) In Weiss, Foss. Flora S. 183—184.

dendron — »provenant d'une montagne à trois verstes de l'usine de Kamensk, gouvernement de Perm«. Brongniart giebt dieselbe Species auch aus Bitschweiler in den Vogesen an, aus Schichten, die nach Angabe von Voltz älter als das Carbon sein sollen. Die Polster des abgebildeten Stückes sind über und unter der Anschwellung von gleicher Länge. Will man *Tylodendron saxonicum* als »Art« belassen, so müsste dieselbe demnach, gemäss dem Prioritätsprincip, in der Nomenclatur *T. elongatum* genannt werden.

Ausser *Lepidodendron elongatum* rechnet Weiss aber noch als Synonyme zu *Tylodendron* vier von E. von Eichwald [1]) bekannt gemachte Arten; es sind dies *Stigmatodendron cribrosum*, *Angiodendron orientale*, *Schizodendron tuberculatum* und *Schizodendron lineare*. Obwohl allerdings die Oberfläche der von dem genannten Autor beschriebenen und abgebildeten Stücke der von *Tylodendron* gleicht oder doch sehr ähnlich ist, vermag ich mir doch — ohne die Originale gesehen und untersucht zu haben — über die Beziehung der genannten vier Arten zu *Tylodendron* keine bestimmte Meinung zu bilden. Nur *Schizodendron tuberculatum* [2]) — »d'un grès cuivreux près de Bjelebei du gouvernement d'Orenbourg« — scheint mir trotz des Widerspruches von R. Zeiller [3]) mit *Tylodendron* zusammen zu gehören; der von Eichwald abgebildete kurze Rest ist wenigstens bezüglich seiner Oberflächenbeschaffenheit und seiner Grössenverhältnisse von *Tylodendron* nicht zu unterscheiden, wenn er auch keine Anschwellung zeigt. Auch in der zugehörigen Beschreibung steht nichts, was nicht auch für *Tylodendron* Geltung hätte.

Uebrigens beschreibt Zeiller [4]) selbst einen sehr charakteristischen längeren Steinkern von *Tylodendron speciosum* mit einer

[1]) E. d'Eichwald, Lethaea Rossica ou Paléontologie de la Russie. Bd. 1. Stuttgart 1860.

[2]) l. c. S. 266 und Taf. XVIII, Fig. 10.

[3]) Note sur quelques plantes fossiles du terrain permien de la Corrège p. 204, 205 (Bulletin de la société géologique de France. 3. série, t. 8, 1879—80). Paris 1880.

[4]) l. c. S. 203, 204.

Anschwellung und bildet denselben auch ab [1]); er stammt aus dem Perm in der Nähe von Brive in Frankreich. Zeiller macht darauf aufmerksam, dass zwischen den Polstern, welche die Anschwellung bedecken, Narben bemerkbar sind, »ou pour mieux dire des arrachements qui semblent correspondre à des ramaux disposés en verticilles, comme ceux de beaucoup de conifères,« » . . . . . il est probable — sagt Zeiller weiter —, comme l'indique M. Weiss, que la trace charbonneuse qui existe dans le sillon de chaque tubercule correspond au faisceau foliaire«. Letzteres ist, wie man sieht, ein Missverständniss [2]). Der Verfasser spricht endlich die Vermuthung aus, dass die Tylodendron-Stengel zu *Walchia* gehören.

M. Blankenhorn bemerkt [3]), dass die von Weiss abgebildeten »Aeste« die Annahme einer umgekehrten Stellung und damit der »Blattkissen« nicht unmöglich erscheinen lassen, zumal die drei längsten abgebildeten Aeste am »oberen« Ende verhältnissmässig dicker aussehen als unten. Dem Verfasser erscheint *Tylodendron* sehr nahe verwandt mit *Voltzia*.

Schliesslich hat noch J. Schmalhausen [4]) *Tylodendron speciosum* aus der artinskischen Stufe (Permo-Carbon) und in einem zweifelhaften Stück auch aus dem Perm im Osten des europäischen Russlands bekannt gemacht. Seiner russisch geschriebenen und mir daher leider unverständlichen Abhandlung ist glücklicher Weise ein ausführliches Résumé in deutscher Sprache beigegeben. Der Autor schreibt in diesem über unsere Pflanze:

»Die zuweilen eine Anschwellung zeigenden Stengelstücke dieser Conifere sind von mehr oder weniger langgezogenen rhombischen Blattpolstern bedeckt; diese haben eine breite Längsfurche, welche meist etwas über der Mitte der Polster beginnt und ge-

---

[1]) l. c. Tafel V, Fig. 1.

[2]) Vergl. Seite 315 dieser Abhandlung.

[3]) »Die fossile Flora des Buntsandsteins und des Muschelkalkes der Umgegend von Commern« S. 136. (Palaeontographica Bd. 32.) Stuttgart 1885—86.

[4]) »Die Pflanzenreste der artinskischen und permischen Ablagerungen im Osten des europäischen Russlands« S. 41. (Mémoires du comité géologique. Bd. II, No. 4.) Pétersbourg 1887.

wöhnlich bis zum unteren Ende verläuft, wodurch dieses in zwei fein zugespitzte Schenkel getheilt ist. An den meisten Stücken sind die Polster sehr in die Länge gezogen und in der gleichen Richtung miteinander verschmolzen, sodass sie längsfurchigen Calamiten ähnlich erscheinen, sich aber von diesen dadurch unterscheiden, dass die Rippen ungleich breit und an den Blattpolstern entsprechenden Stellen angeschwollen sind. . . . . . Ungeachtet der Unterschiede, welche verschiedene Exemplare zeigen, habe ich es nicht für möglich gefunden verschiedene Arten zu unterscheiden. . . . . .«

Obwohl Schmalhausen im Text — wenigstens im deutschen Résumé — keinen Grund dafür angiebt, orientirt er in seiner Figur [1]), welche ein sehr charakteristisches Stückchen von *Tylodendron* vorstellt, dasselbe anders als Weiss, indem die Mittelfurchen in seiner Figur die unteren Polsterhälften zweitheilen.

Ich habe im obigen alle mir bekannt gewordenen Fundorte von *Tylodendron* angegeben bis auf einen; ich entnehme denselben einem verkieselten Tylodendron-Exemplar des Rothliegenden der Berliner Sammlung, dessen beigefügter Zettel von Weiss' Hand die Auskunft giebt: »*Tylodendron* cf. *speciosum*. Nordwestabhang der Nauenburg bei Kaichen (resp. Windeeken), fiskalischer Steinbruch. Leg. v. Koenen 1879« [2]).

II.

Anatomie von Tylodendron.

Die von mir unternommene anatomische Neuuntersuchung von *Tylodendron* hat nun ergeben, dass die eigenthümlichen Reste dieser Pflanze eine vollständige Umdeutung erfahren müssen.

---

[1]) l. c. Taf. VII, Fig. 34.

[2]) Zur Vervollständigung der Tylodendron-Litteratur sei erwähnt, dass in den Abhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg XXIX, Berlin 1888, eine vorläufige Mittheilung nach einem von mir im genannten Verein am 11. November 1887 gehaltenen Vortrag erschienen ist. Auch in den Berichten der Deutsch. Botan. Ges. (Jahrg. 1887, Bd. V, Heft 10) und der Deutsch. geol. Ges. ist je eine wenigzeilige Notiz zu finden.

Es standen zur anatomischen Untersuchung drei verkieselte Bruchstücke zur Verfügung, unter diesen als das besterhaltene und vollständigste auch das bereits von Weiss abgebildete [1]) und beschriebene Stück aus Ottweiler, das wir in den Figuren der Taf. XII noch einmal veranschaulichen, und ausserdem zwei Herrn Prof. Weiss 1887 von A. Lapointe zugestellte kurze Stücke, angeblich aus der Gegend von Tholey, also ebenfalls aus dem Saar-Rhein-Gebiet stammend, welche zu der vorliegenden Nachuntersuchung die Veranlassung gegeben haben. Aus dem Chemnitzer Rothliegenden konnte ich Schliffe aus der städtischen Sammlung zu Chemnitz und des Bornemann'schen Exemplars vergleichen.

Ich will das Resultat der Untersuchung vorweg nehmen und erst dann die Thatsachen vorbringen, welche zu demselben geführt haben.

Tylodendron ist kein Holz, sondern das Mark und zwar allerdings einer Conifere, wahrscheinlich specieller von einer Araucariee in dem Sinne A. W. Eichler's [2]).

Es geht uns also mit *Tylodendron* genau so wie seinerzeit mit den Artisien, welche erst nach anatomischen Untersuchungen als die Markkörper der Cordaïten erkannt worden sind, nachdem sie bekanntlich vorher ebenfalls für Stämme gehalten worden waren; ihre den Markdiaphragmen entsprechenden, die Oberfläche charakterisirenden Querfurchen galten demgemäss begreiflicherweise für die Insertionsstellen von Blättern.

Die Oberflächenstructur von *Tylodendron* hat allerdings eine ganz andere Ursache als die der Artisien: sie wird durch den Verlauf der Primärbündel in den Thälern zwischen den Rhombenfeldern und der von diesen abgehenden Blattspuren — in den die halben Felder spaltenden Schlitzen — bedingt [3]). An den best-

---

[1]) Foss. Flora Taf. XIX—XX, Fig. 4—7.

[2]) »Coniferen« in Engler und Prantl: Die natürlichen Pflanzenfamilien (Leipzig 1887). Auch im Folgenden richten wir uns nach der in dieser Bearbeitung gegebenen Nomenclatur und Systematik der Coniferen.

[3]) Ganz ähnliche Markkörper — die zuweilen ebenfalls im freien Zustande gefunden werden — besitzt *Stigmaria*. W. C. Williamson (A. monograph of the morphology and histology of *Stigmaria ficoïdes*. Taf. XIII, Fig. 64 u. 65. — The palaeontolographical Society. London 1887) giebt Abbildungen von einem

erhaltenen Stellen kann man an den Objecten wahrnehmen, dass der eine jener Schenkel, in welche die Hälfte jedes Feldes durch den Schlitz getheilt wird, wie Taf. XIII a, Figur 14 deutlich macht, etwas über den anderen hinausgeht. Dieser Umstand deutet wohl darauf hin, dass die Blattspuren von *Tylodendron* um ein Geringes seitlich von der Längsmittellinie der Felder abgingen.

Eine Folge dieser Erkenntniss ist — um eine weitere Uebereinstimmung mit Bekanntem zu erzielen, nämlich der abgehenden Blattspur die übliche Lage zu geben —, dass wir *Tylodendron* nunmehr umgekehrt als bei Weiss orientiren müssen: also derartig, dass die Mittelfurche der Felder die untere Hälfte derselben theilt, wie in unseren Figuren 2, 10 u. 14. — Die vermeintliche Vegetationsspitze des Otzenhausener Exemplares mag daher die übliche Verjüngung des Markkörpers an der Stelle, wo der Stamm mit der Hauptwurzel resp. der Zweig mit dem Stamm in Verbindung steht, vorstellen: ebenso wie die sich verjüngenden Enden der Calamiten-Steinkerne als Ausfüllungen der Markhöhlung nicht — wie früher angenommen — die Spitzen, sondern vielmehr die Ansatzstellen der Zweige an ihrem Muttersspross sind.

Das Holz, von dem sich an den Tholeyer Exemplaren hier und da noch Spuren in den Primär-Leitbündel-Furchen der Markoberfläche erhalten haben, welches ferner in einem grösseren Stück mit einem Radial-Durchmesser von etwa 4 und einem Tangential-Durchmesser von etwa 2 Centimeter dem Ottweiler Exemplar anhängt, H in den Fig. 1 u. 3, Taf. XII, gehört zu *Araucarites* Göppert, oder — wenn man lieber will — *Araucarioxylon* Kraus. Von dem einen der Exemplare der Chemnitzer Sammlung mit verkieseltem Holz habe ich Schliffe gesehen und ebenso wie diejenigen des Bornemann'schen Exemplares mit den für meine Untersuchung angefertigten Schliffen der Stücke der Berliner Sammlung übereinstimmend gefunden.

---

solchen und von einem Markkörper-Hohldruck, welche Objecte nicht nur die den primären Markstrahlen entsprechenden rhombischen Felder, sondern auch die das halbe Feld der Länge nach deutlich zweitheilenden Schlitze — den in die Appendices der Stigmarien eintretenden Spuren entsprechend — aufweisen.

Eine sichere »Art«-Bestimmung des Holzes ist meines Erachtens nach mit Hilfe der vorliegenden Litteratur-Mittel jedoch nicht möglich. Die Gattung *Araucarioxylon* harrt einer gewissenhaften monographischen Bearbeitung. Nun hat ja allerdings G. Stenzel in Breslau im Auftrage der Akademie der Wissenschaften zu Berlin eine von Göppert hinterlassene Arbeit über palaeozoische Coniferen herausgegeben [1]), von welcher Göppert eine vorläufige Uebersicht im »Botanischen Centralblatt« von 1881 veröffentlicht hat, aber auch diese neueste Arbeit befriedigt das Bedürfniss nicht. Herr Prof. Stenzel schreibt mir:

» . . . . . In dem mir übersendeten, von anderer Hand aus dem Nachlass zusammengestellten Manuskript waren erstens nur die Hölzer der fossilen Coniferen der palaeozoischen Formation behandelt und auch von diesen fast nur die aus früheren Veröffentlichungen bekannten Diagnosen. Der fast gänzliche Mangel einer, auf den Werth der benutzten Merkmale eingehenden, vergleichenden Behandlung bestimmte mich hauptsächlich, der Akademie vorzuschlagen, von der Veröffentlichung der Monographie abzusehen und nur eine Auswahl von Arten, für welche bessere Abbildungen gegeben waren, zu veröffentlichen. Dieser Vorschlag ist angenommen und danach *Cordaïtes Ouangondianus, Brandlingii, medullosus, Araucarites Thannensis, Ungeri, Beinertianus, Tschihatcheffianus, carbonaceus, Elberfeldensis* und *cuprcus*, endlich *Pinites Conwentzianus* neu bearbeitet worden. Von einer Abgrenzung dieser Arten gegen die zahlreichen anderen Araucariten-Hölzer, welche ich selbst würde als Dadoxylon bezeichnet haben, habe ich aber abgesehen, um nicht noch weiter, als es ohnehin schien, über das Original hinausgehen zu müssen. Eine Monographie der Araucariten- und Cordaïten-Hölzer in diesem Sinne ist daher heute noch ein frommer Wunsch. Ich würde schon zufrieden

[1]) Nachträge zur Kenntniss der Coniferenhölzer der palaeozoischen Formationen. Aus dem Nachlass von H. R. Göppert, im Auftrage der Kgl. Akademie der Wissenschaften bearbeitet von G. Stenzel, Berlin 1888. — Von Göppert schon in der Anmerkung auf Seite 2 des gedruckten Begleitschreibens zu dem »Arboretum fossile«, einer »Sammlung von Dünnschliffen fossiler Coniferen-Hölzer der palaeozoischen Formation gefertigt von Voigt & Hochgesang in Göttingen« (1880) angekündigt.

sein, wenn ich einige Bausteine dazu beigetragen hätte, welche von einem späteren Bearbeiter verwendet werden könnten.«

Demnach muss ich mich vorläufig auf die Beschreibung dessen, was ich aus meinen Schliffen ermitteln konnte, beschränken. Nur möchte ich auf den von Göppert [1]) beschriebenen *Araucarites medullosus*, der sich durch einen auffallend grossen Markcylinder auszeichnet, wenigstens hinweisen, da er zum Theil wohl mit *Tylodendron* zusammenfällt. Die der Diagnose beigegebene Radialschliff-Figur [2]) bietet allerdings nur sehr wenig dar; die Tracheïden zeigen hier vier Reihen gehöfter Tüpfel, in der Diagnose giebt Göppert 2 — 4 Reihen an. Im Stenzel'schen Nachtrag zeigen die Figuren 1—3, die Diagnose giebt 1—2 (3—4) Tüpfelreihen an. Meine Schliffe durch das Holz von *Tylodendron* zeigen ein oder zwei, selten drei Tüpfel-Reihen, Fig. 5, und in dieser Hinsicht stimmt es eher z. B. mit *Araucarites Rhodeanus* Göpp. [3]) überein. Eine sichere Bestimmung nach der bisherigen Litteratur scheint mir aber — wie gesagt — unmöglich, und G. Kraus [4]) hat ganz Recht, wenn er sich dahin äussert, dass falls man nicht den allein richtigen Weg des Analogieschlusses von der Jetzt- auf die Vorwelt verlassen wolle, man unbedingt zugeben müsse, dass von einer Art-Unterscheidung »der Araucarien« einer und derselben Formation nach dem Holzbau gar nicht die Rede sein könne. Er geht jedoch vielleicht etwas zu weit, wenn er *Araucarites stigmolithos* Ung. sp., *stellaris* Göpp., *Valdojolensis* Moug., *Richteri* Ung. sp., *Kutorgae* Merkl., *Brandlingi, Rhodeanus, pachytichus, Fleurotii, cupreus* Göpp. und *permicus* Merkl. unterschiedslos mit *Araucarites Schrollianus* Göpp. zusammenbringt: es sind die Diagnosen dieser »Arten« für ihn nur Diagnosen von Individuen.

---

[1]) »Die fossile Flora der Permischen Formation« S. 259 — 260 (Palaeontographica Bd. XII). — Cassel 1864—65.

[2]) l. c. Taf. LX, Fig. 8.

[3]) l. c. S. 256.

[4]) »Zur Kenntniss der Araucarien des Rothliegenden und der Steinkohlenformation« S. 70 — 71 (Würzburger naturw. Zeitschr. Herausgeg. v. d. physik.-medicin. Gesellsch. Bd. VI). — Würzburg 1866—1867.

Die periodischen Anschwellungen des Tylodendron-Markes sind mit denen im Mark des Hauptstammes lebender Araucarieen, an den Stellen wo die Zweigquirle abgehen, zu vergleichen. Schon äusserlich betrachtet zeigen viele lebenden Araucarieen, z. B. *Araucaria brasiliana* LAMB., *A. Bidwillii* HOOK. und *A. imbricata* R. et PAV. an den bezeichneten Stellen ganz deutliche Verdickungen, und zwei Stammstücke der letztgenannten Art, die ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, ergaben denn auch in der That eine entsprechende Erweiterung in dem verhältnissmässig grossen Mark. Der Querdurchmesser des Markkörpers an den Anschwellungen im Vergleich mit dem Querdurchmesser des Markes an anderen Stellen ergiebt durchaus das gleiche Verhältniss wie bei *Tylodendron*.

Unsere Figur 12 bietet zum Vergleich die Abbildung eines (von Herrn E. OHMANN für mich hergestellten) Wachsabgusses des Markes mit einer Anschwellung im Haupt-Stamm von *Araucaria imbricata* in natürlicher Grösse.

Meine Deutung befindet sich auch — wie wir gesehen haben — vollständig im Einklang mit dem Befund an dem einer Anschwellung entsprechenden Ottweiler Exemplar (Fig. 1—3) mit einem Astrest a, sowie an dem von ZEILLER beschriebenen Stück mit »Astnarben« und endlich an dem Exemplar BORNEMANN's, welches gleichfalls einen von der Anschwellung abgehenden Ast aufweist. Das Ottweiler Stück zeigt übrigens ausser jenem Astrest ebenfalls solche »Astnarben« zwischen den Rhombenfeldern: b, Fig. 1 u. 2.

Bei *Agathis australis* SALISB. (= *Dammara australis* LAMB.) ist eine Markanschwellung des Hauptstammes an den Stellen der Zweigquirle ebenfalls zu beobachten, wenn auch nicht so auffallend wie bei *Araucaria imbricata*. — Bei Pinus-Arten und verwandten Arten aus anderen Gattungen, auch bei der ein besonders grosses Mark besitzenden *Pinus nigricans* HOST habe ich solche Anschwellungen nicht finden können, ferner auch nicht bei den im Königl. botanischen Garten zu Berlin vorhandenen Taxoïdeen (Arten der Gattungen *Phyllocladus*, *Ginkgo*, *Cephalotaxus*, *Torreya*, *Taxus*, *Podocarpus*, *Dacrydium*), die desshalb zu untersuchen

waren, weil aus den Funden hervorgeht, dass die bis jetzt bekannten echten Coniferen der palaeozoischen Formationen vermuthlich zu dieser Abtheilung gehören [1]).

Was mich mit veranlasst hat *Tylodendron* mit *Araucarites medullosus* zu vergleichen, ist die bemerkenswerthe Figur 5 in Göppert's citirter Arbeit [2]). Diese Figur stellt einen Holzrest mit Markcylinder seiner äusseren Ansicht nach dar; sie entspricht einer Anschwellung, wie wir solche an den Astquirlen des Stammes lebender Araucarien kennen gelernt haben. Göppert macht auf diese sich deutlich markirende Anschwellung zwar nicht aufmerksam, wohl aber auf einen an der breitesten Stelle bemerkbaren Aststumpf. Fig. 14 in der Stenzel'schen Bearbeitung von der nachgelassenen Arbeit Göppert's über palaeozoische Coniferenhölzer bietet eine Stelle mit quirlig stehenden Astabgängen. — Es ist allerdings dabei zu beachten, dass T. Sterzel [3]) das Holz eines Stammstückchens — wie ich mich überzeugt habe — mit deutlichem Artisia-Mark als *Araucarites medullosus* bestimmt hat. Die vom Holz hergestellten Dünnschliffe sind aber ziemlich mangelhaft und lassen sich wohl besser als *Cordaïtes* (*Cordaioxylon*) *Brandlingii* bestimmen. Herr Dr. Sterzel betonte mir gegenüber übrigens auch schriftlich und mündlich, dass *Araucarites medullosus* verschiedenen Gattungen anzugehören scheine, eine Ansicht, der ich — wie schon S. 322 angedeutet — durchaus beipflichte.

Auch beschreibt Göppert [4]) ein Stammstück von *Araucarites Rhodeanus* von zwei Fuss Durchmesser, welches vier in einen Quirl gestellte Astnarben aufweist. Auch dieses Stück zeigt sich auf der beigegebenen Abbildung [5]) an dieser Stelle gelinde angeschwollen.

Das Auftreten längerer Felder unter den Anschwellungen und kürzerer über denselben bei *Tylodendron speciosum* ist eben-

---

[1]) Vergl. A. Schenk in Zittel's Handbuch der Palaeontologie. Bd. II, Lief. III, S. 259. — München und Leipzig 1884.

[2]) l. c. Taf. LX.

[3]) »Palaeontologischer Charakter der oberen Steinkohlenformation und des Rothliegenden im erzgebirgischen Becken« S. 266—267. (Siebenter Bericht der naturw. Gesellsch. zu Chemnitz.) Chemnitz 1881.

[4]) l. c. S. 257.

[5]) l. c. Taf. LXIV, Fig. 3.

falls nichts Besonderes im Vergleich mit lebenden Pflanzen; denn man findet oftmals bei Coniferen — z. B. bei einem mir gerade vorliegenden dünnen Zweig von *Pinus nigricans* — die Blattpolster unterhalb der Zweigquirle länger als oberhalb derselben: ein Verhältniss, das sich im Verlauf der Primär-Leitbündel doch ebenfalls kund geben muss.

Unser Wachsabdruck des Markes von *Araucaria imbricata* (Fig. 12) zeigt genau dieselbe Rhombenfeldbildung auf seiner Oberfläche wie *Tylodendron*. Figur 13 zeigt ein solches Feld vergrössert. Die Felder werden auf den Strecken zwischen den Anschwellungen mehr oder minder undeutlich, sie verlängern sich hier bedeutend, so dass die von SCHMALHAUSEN erwähnte Calamiten-ähnliche Streifung zu Stande kommt. Auch die Birkenfelder Exemplare der Berliner Sammlung zeigen an den entsprechenden Stellen diese Streifung sehr deutlich. Das KÖNEN'sche Tylodendron-Exemplar der Berliner Sammlung ähnelt unserem Wachsabdruck von *Araucaria* so sehr, dass es sogar die die Astansätze andeutenden Markvorsprünge (a, Fig. 12) an der einzigen Anschwellung besitzt.

Wir gehen nun zur eingehenderen Beschreibung der Anatomie über.

Von dem besten, nämlich dem Ottweiler Exemplar habe ich — um dieses Unicum möglichst zu schonen — ein Scheibchen von nicht einem Centimeter Höhe untersucht, aus dem sich aber genügend viele Schliffe zur Erforschung des Wesentlichsten haben herstellen lassen.

Das Mark.

Fig. 7 u. 9.

Der Markkörper zeigt auf dem Querschliff (Fig. 7) in allen seinen Theilen ein gleichmässiges, grosszelliges, dünnwandiges Parenchym, welches allerdings an einigen Stellen der Präparate durch kieselige, strukturlose Substanz ersetzt ist; jedoch lässt sich durch Combination ermitteln, dass auch hier dasselbe Parenchym vorhanden gewesen sein muss. An manchen Stellen ist es so vorzüglich erhalten, dass sogar die Intercellularräume constatirbar sind. Im Längsschliff zeigen sich die Zellen niedriger als breit,

nur hier und da höher als breit wie in Fig. 9. Längsschliffe durch das Mark des Bornemann'schen Exemplares zeigen etwas wie längsverlaufende, mit einer dunklen Substanz angefüllte Gänge von der Breite einer Parenchymzelle; diese Gebilde bedürfen jedoch noch näherer Untersuchung. An den bis jetzt vorhandenen Schliffen der Stücke der Berliner Sammlung konnte ich Aehnliches nicht bemerken.

Das vollständig für Schliffe aufgebrauchte kleinere Lapointe'sche Stück zeigt auf Längsschliffen verschwommen - parenchymatische, den Markraum durchquerende Gewebeplatten, die sich nach der Peripherie zu in mehrere spalten, während die zwischen den Platten liegenden Partieen ausschliesslich Kieselsubstanz bergen resp. ganz frei von Material sind. Unsere Figur 11 zeigt einen solchen Längsschliff, geführt von der Peripherie des Markes bis zur Centralachse desselben. Es ist diese Eigenthümlichkeit nur auf eine besondere Art des Verwesungsprocesses vor dem Beginn der Verkieselung zurückzuführen, sodass die fraglichen Querplatten nicht etwa als Diaphragmen gedeutet werden können. — Aehnliches habe ich an dem ausfaulenden Mark eines Stammes von *Cycas revoluta* beobachtet. — Auch die Tylodendron-Exemplare der Chemnitzer Sammlung zeigen häufig die beschriebenen Pseudodiaphragmen.

Das Holz.

Fig. 4, 5, 6 u. 8.

Der Querschliff zeigt in der Markkrone — in den Furchen zwischen den Rhombenfeldern und in dem halbirenden Schlitz — Holzkeile aus kleineren, sehr bald radial voreinander gestellten Tracheïden (Fig. 4). Auf dem radialen Längsschliff durch die Markkrone habe ich Spiralgefässe erkennen können (Fig. 8), und in der Markkrone des Bornemann'schen Exemplares sind deutliche Treppenhydroïden bemerkbar; sonst besteht das Holz aus Tracheïden mit gehöften, kreisförmigen Tüpfeln auf den radialen Wandungen (Fig. 5), welche auf diesen einreihig oder in zwei, sehr selten in drei alternirenden Reihen oft so dicht stehen, dass sie sich berühren und hierdurch häufig an den Berührungsstellen

polygonal werden. Die Poren in den Tüpfel-Wölbungen erscheinen — an den wenigen Stellen wo sie bemerkt werden können — kreisförmig.

Die Markstrahlen bilden, wie der Holz-Querschnitt (Fig. 4) und der Holz-Tangentialschnitt (Fig. 6) zeigen, im Secundärholz meist nur einzellschichtige, nur selten streckenweise auch zweizellschichtige Lamellen. Die Höhe derselben kann auf dem Holz-Tangentialschnitt bis über 20 Zellen betragen. Die Länge der Markstrahlzellen beträgt $2^1/_2$ bis 3 Tracheïden-Querdurchmesser. Auf ihren Radialwänden tragen die Markstrahlelemente spaltenförmige, schiefstehende Poren; es lässt sich an mehreren Stellen der Präparate ausmachen, dass diese Tüpfel linksschief zur Längsaxe der Markstrahlzellen gerichtet sind: in Fig. 5 wurden die bei oberer mikroskopischer Einstellung sichtbaren Tüpfel nur conturirt, die bei unterer Einstellung sichtbaren vollständig schwarz zugelegt. Gleiche schiefgestellte Poren finden sich auf den Markstrahlzellwänden an dem Präparat von *Araucarites Rhodeanus* in der schon genannten von Göppert herausgegebenen Sammlung »Arboretum fossile [1])«.

Jahresringe habe ich im Holz von *Tylodendron* nicht bemerkt.

Ein von Weiss gesammeltes, in der Sammlung der geologischen Landesanstalt befindliches Holzstück von Ottweiler (Ottweiler Schichten) zeigt genau denselben Bau wie das Tylodendron-Holz.

Herrn Prof. Stenzel habe ich 3 Schliffe von *Tylodendron* gesandt. Er schreibt mir über dieselben:

»Soviel ich bei Durchsicht der Schliffe gesehen habe, hat das Holz ganz den Araucariten- oder Dadoxylon-Charakter. Dass die Tüpfelhöfe meist kreisrund sind, spricht bei der unvollständigen Erhaltung derselben nicht dagegen; ich habe bei keinem Tüpfel einen deutlichen Porus gesehen. Dass namentlich einreihige Tüpfel breitgedrückt-elliptisch sind, kommt auch bei anderen

---

[1]) Sammlung von Dünnschliffen fossiler Coniferen-Hölzer der palaeozoischen Formationen gefertigt von Voigt & Hochgesang in Göttingen 1880.

Arten, z. B. *Araucarites cupreus* vor. Die Häufigkeit einreihiger Tüpfel ist auffallend, aber sie sind keineswegs nur bei dieser Art vorkommend. Einen Punkt, welchen ich bei Besprechung von *Cordaïtes Brandlingii* behandelt habe, können Sie vielleicht auch benutzen: die Höhe der Markstrahlzellen verglichen mit der der Tüpfel. Bei *Tylodendron* sind sie etwa so hoch wie zwei Tüpfel, fast ebenso bei *Cordaïtes medullosus, Araucarites cupreus;* bei *Cordaïtes Brandlingi* und *Araucarites carbonaceus* nur wie $1^1/_2$ Tüpfel. Bei *Tschihatcheffianus* über 3; bei *Ungeri, Beinertianus* 6. Aber der Werth des Merkmals bedarf noch weiterer Prüfung«.

III.
Ergebniss bezüglich der systematischen Stellung von Tylodendron.

Nach alledem scheint mir *Tylodendron* bis auf Weiteres — wie schon gesagt — zu den Araucarieen, jedenfalls aber zu den echten Coniferen gestellt werden zu dürfen. Letzteres ausdrücklich zu bemerken, ist nicht überflüssig, da ja durch C. Grand' Eury [1]) nachgewiesen worden ist, dass die Cordaïten, welche sowohl zu den Cycadaceen als auch zu den Coniferen — innerhalb dieser specieller zu den Taxoïdeen — Beziehungen aufweisen, Holz von Araucarioxylon - Struktur besessen haben. Zwar hat Grand' Eury nur Hölzer von dem charakteristischen Bau des *Araucarites Brandlingii* Göpp. mit mehrzellschichtigen Markstrahlen und Tracheïden mit 3—4, selten 2 oder 5 reihigen, dicht gedrängten und polygonal erscheinenden gehöften Tüpfeln als sicher zu Cordaïtes - Blüthenständen gehörig nachgewiesen, und nur solche können zunächst daher mit Recht als zu Cordaïten gehörig bezeichnet werden; aber man darf doch nicht behaupten wollen, dass wegen dieses Nachweises auch alle übrigen Hölzer der palaeozoischen Formationen mit Araucarioxylon-Struktur desshalb ebenfalls Cordaïten-Hölzer seien.

---

[1]) »Flore carbonifère du Département de la Loire et du centre de la France« p. 248 u. ff. — Paris 1877.

Uebrigens spricht, abgesehen vom anatomischen Bau des Holzes, für die echte Coniferen-Natur unseres Gewächses der Verlauf der Primärbündel, welcher mit dem mancher lebenden Coniferen übereinstimmt — man vergleiche z. B. nur die von H. Th. Geyler[1]) gegebenen Abbildungen des Bündelverlaufes von *Juniperus nana* (gilt nach Angabe des Autors auch für *Juniperus communis*) und *Callitris quadrivalvis* — und endlich noch die charakteristischen Anschwellungen im Mark gleich denen bei jetztlebenden Araucarieen. Die im freien Zustande unter dem Namen *Artisia* bekannten Markkörper von Cordaïten haben ja eine ganz andere Oberflächen-Beschaffenheit als die Tylodendron-Markkörper und die Verzweigung der Cordaïten-Stämme ist vor allen Dingen im allgemeinen auch nicht quirlig wie bei *Tylodendron*.

Wenn nun auch für den kritischen Sinn vieler Forscher der Hinweis auf die Uebereinstimmung des Holzbaues von *Tylodendron* mit dem der Araucarieen, ferner der Markanschwellungen, wie solche bei den jetzt lebenden Gymnospermen doch für die Araucarieen charakteristisch zu sein scheinen, mit Recht nicht genügen wird, um schon aus diesen Daten die zweifellose Zugehörigkeit von *Tylodendron* zu den Araucarieen herzuleiten — namentlich weil auch in den Schichten, in denen *Tylodendron* vorkommt, bislang noch keine sicheren Araucarieen-Blüthenreste gefunden worden sind —, so wird doch immerhin an der echten Coniferen-Natur von *Tylodendron* weniger gezweifelt werden können.

Die Richtigkeit der Kraus'schen Angabe vorausgesetzt, dass sich aus der absoluten Grösse und dem Verhältniss der tangentialen Holzzellbreite zur Breite des Tüpfelhofes echte Araucarien von araucarien-ähnlichen aber nicht zu ersteren gehörenden Hölzern unterscheiden lassen[2]), würde *Tylodendron* übrigens ebenfalls zu

---

1) »Ueber den Gefässbündelverlauf in den Laubblattregionen der Coniferen« Taf. I, Fig. 1 u. 3 (Pringsheim's Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik Bd. VI). — Leipzig 1867—1868.

2) »Ueber das Araucarioxylon« (Sitzungsberichte der naturforschenden Gesellschaft zu Halle. Sitzung vom 25. November 1882).

den Araucarieen gestellt werden können: wenigstens auf Grund des Verhältnisses jener beiden Grössen, welches mit dem bei lebenden Araucarien übereinstimmt. Kraus giebt für lebende Araucarien an[1]: für die tangentiale Holzzellbreite 25,3 — 34,0 Mikromillimeter, für die Grösse des Tüpfelhofes 9,2—10,5 Mikromillimeter, ergiebt ein Verhältniss von 3 : 1. Beim Tylodendron-Holz fand ich an meinen Schliffen die tangentiale Holzzellbreite im Mittel 48,07 Mikromillimeter, die Grösse des Tüpfelhofes zu 15,51 Mikromillimeter ergiebt ebenfalls das Verhältniss 3 : 1. Wegen der Kraus'schen Ermittelungen musste ich auf diese Zahlen eingehen, wenn ich auch kein Gewicht auf dieselben lege; weist doch Kraus selber in einer späteren Arbeit[2] nach, »dass Grössenmessungen nur unter besonders günstigen Verhältnissen und unter genau bestimmbaren Beschränkungen Anwendung für specifische Diagnostik finden können«. Ich bemerke hierzu, dass die von mir angestellten Messungen bezüglich der absoluten Grössen mit den Angaben von Kraus nicht recht übereinstimmen; denn z. B. für seinen Typus I der Araucarioxyla, wohin *Tylodendron* gehören müsste, giebt Kraus die Zahlen 25,8 — 38,8 für die tangentiale Holzzellbreite und 14,3—16,7 für die Grösse des Tüpfelhofes an, also Zahlen, denen das Verhältniss 2 : 1 entspricht.

Alles zusammen genommen geht jedenfalls soviel aus der vorausgehenden Untersuchung hervor, dass sich das Wenige, was wir zur Zeit von *Tylodendron* kennen, nur mit dem von den jetztlebenden Araucarieen her Bekannten in vollen Einklang bringen lässt. Die endgültige Entscheidung, ob die Araucarieen, wie Schenk[3] und andere Autoren angeben, wirklich erst in der mesozoischen Zeit auftreten, bleibt daher der Zukunft vorbehalten.

---

[1] l. c. S. 3 des Separat-Abzuges.

[2] »Beiträge zur Kenntniss fossiler Hölzer. II. Zur Diagnostik des Coniferen-Holzes« S. 95 (Abhandl. der naturforschenden Gesellsch. zu Halle. XVI. Band). — Halle 1886.

[3] l. c. S. 279.

Zusammenfassung des Resultates.

Die Tylodendron-Petrefacten sind nicht, wie bisher angenommen wurde, ganze resp. entrindete Stämme, sondern nur Markkörper. Die Felder der Oberfläche derselben sind demgemäss keine Blattpolster, kommen vielmehr durch den Verlauf der Primärbündel und der von diesen abgehenden Blattspuren in den Furchen der Oberfläche zu Stande. Ein ähnlicher Bündelverlauf ist bei Coniferen zu beobachten. Die periodischen Anschwellungen von *Tylodendron* entsprechen denen des Markes lebender Araucarien an den Stellen, wo die Zweigquirle abgehen. Das Holz gehört zu *Araucarioxylon* im engeren Sinne. Der Bau von *Tylodendron* und seines Holzes weist auf die systematische Zugehörigkeit der in Rede stehenden Petrefacten zu den Araucarieen.

Inhalts-Uebersicht.

Ueber gewisse nicht hercynische Störungen am Südwestrand des Thüringer Waldes.

Von Herrn **H. Proescholdt** in Meiningen.

Die Arbeiten von Credner und Cotta, namentlich aber die Specialaufnahmen der letzten Jahre haben in dem fränkischen Vorland des Thüringer Waldes eine grosse Anzahl von in nordwestlicher Richtung verlaufenden (hercynischen) Störungen nachgewiesen, die in langen Linien den Bruchrand des Gebirges begleiten. Einzelne Theile der Dislocationen sind monographisch behandelt worden [1]), andere sind im Zusammenhang auf den von Loretz aufgenommenen und bereits herausgegebenen Blättern Eisfeld, Meeder, Neustadt a. d. Heide zur Darstellung gekommen. Aus diesen Karten scheint hervorzugehen, dass der orographische und geologische Bau des auf ihnen dargestellten Terrains ausschliesslich durch hercynische Störungen bestimmt ist. In dem nordwestlich anstossenden Gebiet treten indessen neben denselben

---

[1]) Bücking, Gebirgsstörungen und Erosionserscheinungen südwestlich vom Thüringer Walde. Jahrb. d. Königl. Preuss. geol. Landesanstalt 1880, S. 60—105; Frantzen, Die Störungen in der Umgebung des Grossen Dollmars bei Meiningen. Ebenda, S. 106—136; Bücking, Gebirgsstörungen südwestlich vom Thüringer Walde etc. Jahrb. 1882, S. 33—43; Proescholdt, Die Marisfelder Mulde und der Feldstein bei Themar. Ebenda, S. 190—218; Bücking, Gebirgsstörungen südwestlich vom Thüringer Walde. Jahrb. 1884, S. 546—555; Bücking, Gebirgsstörungen südwestlich vom Thüringer Walde. Jahrb. 1886, S. 40—43.

auch Störungen anderer Richtung auf, die an Energie allerdings hinter den ersteren zurücktreten. Doch ist ihre Bedeutung grösser, als man aus den dürftigen Notizen in der Literatur schliessen darf. Nach ihrer Entstehung kann man sie in zwei Gruppen trennen. Die eine umfasst Störungen von geringer Erstreckung und Intensität und von unbestimmter Richtung; sie sind jedenfalls gleichzeitig mit den hercynischen entstanden und zwar infolge des sehr verschiedenen Widerstandes der verschiedenen Gebirgsglieder gegen Faltung und Zerreissung. Sie können als Localstörungen bezeichnet werden und bedürfen keiner weiteren Besprechung. Die andere Gruppe zeigt ein wesentlich abweichendes Verhalten, wie aus dem Folgenden ersichtlich sein wird.

Auf ihr zugehörige Störungen wies zuerst Emmrich [1]) hin: »Wenn wir den Keuper am Dollmar 850 Fuss höher liegend finden als bei Marisfeld, so sehen wir darin die Folge einer Senkung, deren Richtung durch frühere Störungen in der Richtung des nordwestlichen Thüringer Waldes vorbereitet wurde. Die verwickelten Lagerungsverhältnisse dieser Versenkungsmulde, in der sich Schollen des Letten- und rothen Keupers erhalten konnten, stehen wohl mit der Bildung des Dollmars in Zusammenhang.« Emmrich schreibt also diese Niveaudifferenz einer Hebung durch den Dollmarbasalt und einer Senkung in hercynischer Richtung zu.

Viel bestimmter spricht sich über ähnliche Störungen Frantzen [2]) aus. Er unterscheidet Faltungen und Brüche des Gebirges nach zwei Richtungen, »von denen jedoch diejenigen, welche von Südwesten nach Nordosten laufen, den Faltungen und Störungen der Thüringer Wald-Richtung an Bedeutung sehr nachstehen. Zu den rechtwinklig gegen den Thüringer Wald laufenden Faltungen gehört z. B. die flache, muldenförmige Einsenkung der Schichten in der Nähe des Helbaer Grundes bei Meiningen. Ferner liegt nördlich von der Wellenkalkgrenze in ca. 5 Kilometer Entfernung von ihr im Buntsandstein die bedeutendere und mit

[1]) Geologische Skizze der Umgegend von Meiningen. Realschulprogramm Meiningen 1873, S. 12—13.

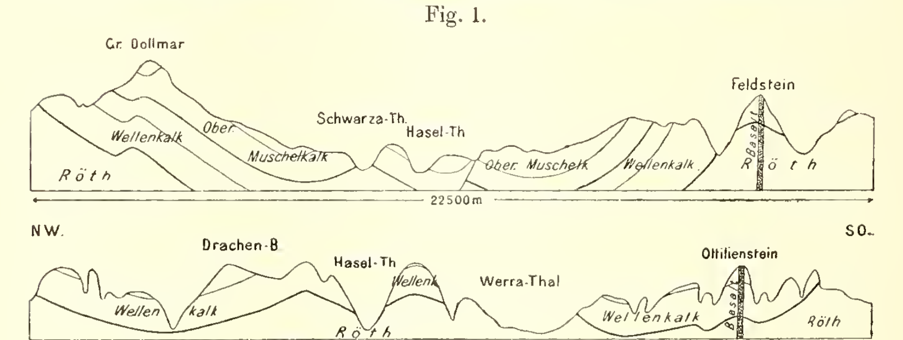
[2]) Die Störungen in der Umgegend des Grossen Dollmars bei Meiningen. Jahrb. d. Königl. Pr. geol. Landesanstalt für 1880. S. 106—107.

Brüchen verbundene, grabenartige Schichtensenkung bei Wasungen. Dass die Faltungen, welche ein gegen den Thüringer Wald rechtwinkliges Streichen zeigen, ebenso gut wie diejenigen, welche mit ihm parallel gehen, mit dem Aufsteigen der Basalte in Zusammenhang stehen, darauf deutet z. B. die Lage der Mehmelser Kuppe bei Mehmels an der Westseite der Werra, nicht weit von Wasungen. Dieser kleine Basaltausbruch liegt nahe bei der erwähnten Gebirgsstörung bei Wasungen, und zwar annähernd in ihrem Streichen, nimmt also eine ganz ähnliche Lage zu der Störung bei Wasungen ein, wie der Grosse Dollmar zu den Faltungen und Verwerfungen in seiner Umgebung«.

Frantzen unterscheidet also von den hercynischen Störungen solche, die rechtwinklig gegen den Thüringer Wald, also nordöstlich, gerichtet sind, die aber ebenso wie die ersteren durch die Eruption der Basalte hervorgerufen sein sollen.

In meiner Abhandlung über die Marisfelder Mulde sind nordöstliche Störungen nicht erwähnt worden. Die fortgesetzten Untersuchungen haben aber ergeben, dass dieselben sich durchaus nicht auf die von Frantzen angeführten Fälle beschränken, sondern weit verbreitet sind. Am besten lässt sich das Auftreten der-

Fig. 1.

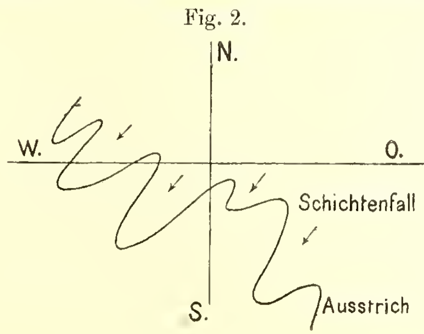


selben aus den beiden beigegebenen Profilen beurtheilen. Das eine folgt der Tiefenlinie der Marisfelder Mulde vom Dollmar bis über den Feldstein hinaus, läuft also von Nordwesten nach Südosten, das andere gleich lange und dem vorigen parallele liegt südlich ab und durchschneidet das Gebiet ausserhalb der Dislocationen. Der Verticalabstand beider Profile liegt demnach in nordöstlicher Richtung und beträgt 3 Kilometer. Da das Gebirge,

das von Südwesten her an die Marisfelder Störungen stösst, eine deutliche, wenn auch schwache Faltung im hercynischen Sinne zeigt, so haben die Angaben der Meereshöhen von ein und derselben Schicht in dem zweiten Profil nur bedingten Werth; die Fehler werden jedoch durch die hercynische Richtung desselben zum grössten Theil ausgeglichen.

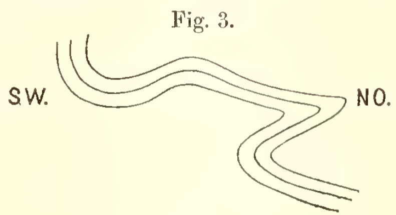
Die Profile lassen sofort erkennen, dass sowohl die Marisfelder Mulde als auch das von den Störungen nicht betroffene Gebiet eine Faltung in südwestlich-nordöstlicher Richtung zeigt, also senkrecht gegen die hercynische. Sehr schön sind die entsprechenden Sattel- und Muldenbiegungen des letzteren an den Steilrändern des Werrathals aufgeschlossen, so namentlich bei Vachdorf. Ein genaues Studium der Karten lässt übrigens deutlich erkennen, dass die Sättel und Mulden in und ausserhalb der Mulde mit einander correspondiren; in der Mulde erscheinen sie vertiefter und intensiver, ausserhalb derselben werden sie wegen der erwähnten hercynischen Faltung undeutlicher. Recht auffällig ist die wellenförmige Lagerung der Schichten in nordöstlicher Richtung am Feldstein bei Themar und seiner Umgebung. Sie tritt hier nicht nur in weiten Sätteln und Mulden auf, sondern auch als förmliche Runzelung. Spuren dieser Faltung lassen sich noch weit nach Süden nachweisen, so z. B. recht hervortretend in der Nähe des Dorfes Steinfeld bei Rodach. Bei gleichmässigem Einfallen der Schichten nach Südwesten zeigt der Ausstrich derselben durchaus keinen nordwestlichen Verlauf, sondern wellenförmiges Auf- und Abbiegen und zwar vollständig unabhängig vom orographischen Bau des Terrains. Das beigegebene Situationsbild mag die Verhältnisse veranschaulichen.

Fig. 2.



Da in diesem Falle, wie gesagt, an Erosionserscheinungen nicht gedacht werden kann, so lässt sich dieses eigenthümliche Verhalten der Lagerung nur dadurch erklären, dass die Schichten bereits in nordöstlich-südwestlich streichende Sättel und Mulden zusammengeschoben waren, ehe sie in südwestlicher Richtung einsanken. Wenn hier noch Zweifel vorhanden sein könnten, so würden dieselben sicherlich schwinden durch die Aufschlüsse, die die im Bau befindliche Hildburghäuser Heldburger Bahn in der Nähe liefert. Die Einschnitte derselben am sogenannten Hahnritz zeigen auf das deutlichste starke Faltungen der Lettenkohlenschichten in nordöstlicher Richtung, ja sogar Ueberfaltung, wie die Figur darstellt.

Fig. 3.



Es dürfte überflüssig sein, noch weitere Beispiele als Nachweis anzuführen, dass das Gebirge südwestlich der Marisfelder Störungen von Faltungen betroffen worden sind, die mit den hercynischen Dislocationen ungefähr einen rechten Winkel bilden. Nördlich der Marisfelder Mulde ist der Nachweis viel schwieriger. Denn die Muschelkalkschichten in diesem Gebiet sind in nordwestlicher Richtung steil aufgerichtet, stehen sogar in langer Erstreckung auf dem Kopf; sodass eine früher vorhandene Faltung nicht mehr erkennbar ist. Der Buntsandstein, der bis zum Rand des Thüringer Waldes noch ein breites Band bildet, liegt zwar flacher, indessen bereiten der Mangel an Aufschlüssen bezüglich der Schichtenstellung, die grosse Mächtigkeit der einzelnen Glieder und vor Allem die petrographische Beschaffenheit derselben [1]) dem

---

[1]) Der Gerölle-führende Sandstein geht auf Section Themar durch allmähliches Verschwinden der Gerölle und Zurücktreten des Kornes nach und nach in feinkörnigen über. Es wiederholen sich aber gerade hier starke Einlagerungen von grobkörnigem Sandstein und machen dadurch auch die Unterscheidung von dem typisch groben unsicher. Vergl. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1887, S. 343, 358.

genaueren Einblick in den Gebirgsbau sehr grosse Schwierigkeiten. Dass aber nordöstliche Faltung nicht fehlt, folgt aus dem Hervortreten von Zechstein und Rothliegendem am Kleinen Thüringer Wald. Ueber der Dyas folgt in ungestörter Lagerung der Buntsandstein, der auf dem Kopf des Gruber Schneebergs in 1845 Decimalfuss Meereshöhe mit dem Gerölle führenden endigt, während der höhere Horizont, der grobe, in nordwestlicher Richtung schon in 1200 Fuss Höhe ansteht. Recht bemerkbar ist die Faltung bei Ebertshausen-Benshausen; ihr folgt eine Strecke des Thales der Lichtenau, und in der weiteren Umgebung lässt sich nicht gar selten ein nordwestliches oder südöstliches Einfallen der Buntsandsteinschichten beobachten.

Es sind also in dem Gebirge südwestlich vom Thüringer Wald neben den hercynischen Dislocationen auch solche in nordöstlicher Richtung vorhanden. Sie äussern sich vorzugsweise in Faltungen, seltener in Verwerfungen, wie bei Wasungen. Diese Lagerungsverhältnisse erinnern sogleich an den Bau des südöstlichen Thüringer Waldes und lassen eine besonders grosse Aehnlichkeit mit denen erkennen, die Loretz [1]) aus der Gegend von Gräfenthal eingehend dargestellt hat. Wie dort herrscht, was den Vorgang der Faltung anbetrifft, auch hier von den beiden tectonischen Richtungen die nordöstlich-südwestliche, also die erzgebirgische vor, während die hercynische in den Vordergrund tritt, was Verwerfungen betrifft. Wie dort entspricht auch hier der Schichtenausstrich nicht immer dem Streichen. Während aber die Orographie des Thüringer Waldes wesentlich durch das Vorherrschen der erzgebirgischen Richtung hervorgerufen ist, tritt diese in dem südlichen Vorland an Bedeutung hinter der hercynischen zurück.

Es fragt sich nun zunächst, wie das zeitliche Verhältniss der beiden tectonischen Richtungen oder Kräfte beschaffen ist. Loretz [2]), dem dieselbe Frage bezüglich des südöstlichen Thüringer Waldes vorgelegen hat, hat dieselbe dahin beantwortet, dass jeden-

---

[1]) Zur Beurtheilung der beiden Haupt-Streichrichtungen im südöstlichen Thüringer Walde. Jahrb. d. Königl. Preuss. geol. Landesanstalt, S. 84—104.

[2]) l. c. S. 98—101.

falls ein Theil der Wirkungen in hercynischer Richtung erst nach erfolgter Hauptfaltung im erzgebirgischen Sinne eingetreten sei, ein Theil jedoch oder die erste Anlage mancher nordwestlich streichenden Sattel- und Muldenbiegungen aber auch aus früherer Zeit herrühren könne. Dieser Beurtheilung kann man sich fast vollinhaltlich auch in Bezug auf das fränkische Vorland anschliessen.

Vergleicht man die Sattel- und Muldenbiegungen in nordöstlicher Richtung innerhalb der Marisfelder Mulde mit denen des anstossenden, nicht gestörten Gebietes, wie in den Profilen dargestellt ist, so geht daraus mit ziemlicher Gewissheit hervor, dass die hercynischen Brüche und Faltungen in einen Theil der Erdoberfläche eingebrochen sind, der bereits in nordöstlich streichende flache und steile Mulden und Sättel gelegt war. Fast noch deutlicher als an den Marisfelder Störungen tritt dieses Verhalten in der Gegend von Rodach hervor. Hier wird das einst im erzgebirgischen Sinn gefaltete Gebirge von einigen hercynischen Verwerfungen und zwar Ueberschiebungen durchschnitten, an deren Linien die entsprechenden Sattel- und Muldenlinien eine seitliche Verschiebung aufweisen.

Aus dem Altersverhältniss der beiden tectonischen Richtungen im Vorland ergiebt sich, dass die erzgebirgische zu einer Zeit entstanden sein muss, in der der Thüringer Wald noch nicht als ein Horst aus seiner Umgebung hervorragte. Die nordöstlichen Falten bei Themar, Rodach etc. sind gewissermaassen Erinnerungen an jene Periode, in der das Gebirge mit dem fränkischen Senkungsfeld ein zusammenhängendes Ganze bildete. Denn die hercynischen Störnngen der Gegend sind wohl sicherlich erst mit und nach dem Absinken erfolgt, obwohl es keinem Zweifel unterliegt, dass die hercynische Kraft schon viel früher thätig war. Jedenfalls ist das Auftreten von nordöstlicher Faltung daselbst nicht zu verwechseln mit der Erscheinung, die Suess »Unterbrochene Gebirgsfaltung« nennt, trotzdem ausserordentlich grosse Aehnlichkeit vorhanden ist. Denn Suess [1]) versteht darunter, wie

[1]) Ueber unterbrochene Gebirgsfaltung. Sitzungsberichte der Kais. Acad. d. Wissenschaften. Wien. Bd. XCIV, S. 111—117.

er sagt, einen posthumen Versuch der Gebirgsbildung auf dem Senkungsfeld selbst. Nach dieser Theorie müsste die nordöstliche Faltung Nordostfrankens gleichzeitig oder gar später als die hercynischen Störungen eingetreten sein, eine Zeitfolge, die aus den Lagerungsverhältnissen nicht gefolgert werden darf. Höchstens kann man in dem vorliegenden Fall nur in dem Sinne von unterbrochener Gebirgsfaltung reden, als nach LIEBE [1]) in Ostthüringen die im erzgebirgischen Sinn wirkende Kraft hauptsächlich in der vorcarbonischen Zeit thätig war.

Aus der Existenz und der Zeitfolge der beiden tectonischen Wirkungen ergeben sich Resultate, die geeignet sind, neues Licht auf manche Erscheinung in der Architectur des fränkischen Vorlandes zu werfen. So ist es nicht richtig, wenn man ohne Weiteres in den verschiedenen Höhenlagen ein und derselben Schicht das Ausmaass der Intensität der hercynischen Störungen zu bemessen glaubt, wie das bisher geschehen ist. Wenn z. B. EMMRICH [2]) in der Thatsache, dass am Dollmar der Keuper 850 Fuss höher liegt als bei Marisfeld, die Folge einer Senkung sieht, deren Richtung durch frühere Störungen in der Richtung des nordwestlichen Thüringer Waldes vorbereitet wurde, so ist diese Angabe dahin zu berichtigen, dass diese bedeutende Niveaudifferenz in erster Linie durch Faltung im erzgebirgischen Sinn entstanden ist und dann nachträglich durch hercynische Störungen bis zum vollen Betrag gebracht wurde.

Bei seinen Untersuchungen über die Störungen in der Umgebung des Grossen Dollmars ist FRANTZEN [3]) zu dem Resultate gekommen, dass infolge des Basaltausbruches eine locale Hebung des Gebirges an diesem Berge eingetreten sei, deren Länge von Norden nach Süden etwa $5^1/_2$ Kilometer betrage. Bei Betrachtung der Karte, der ja zuverlässige Aufnahmen zu Grunde liegen, hat in der That diese Annahme etwas Bestechendes für sich. Trotzdem ist sie unrichtig. FRANTZEN ist zu seiner Annahme verführt worden einestheils durch das Ansteigen der Schichten nach der

[1]) Uebersicht über den Schichtenaufbau Ostthüringens, S. 68.
[2]) a. a. O. S. 9 u. 12.
[3]) a. a. O. S. 116—117.

Höhe des Berges zu nicht nur von Südwesten nach Nordosten, sondern auch von Süden nach Norden, anderntheils durch auffällige Lagerungsverhältnisse in der Gegend südlich von Kühndorf, da wo die Hebung beginnen soll. Hier zeigen die Schichten ein Fallen nach dem Dollmar hin, also ein nordwestliches, ändern jedoch dasselbe wieder südlich davon gegen das Schwarzathal zu in das umgekehrte.

Diese Lagerungsverhältnisse sind nichts anderes als das combinirte Resultat von grossartiger Erosion und 2 auf einander senkrecht wirkender, aber zeitlich getrennter tectonischer Kräfte. Vom Nordwestfuss des Dollmar läuft nach dem Werrathal bei Walldorf und jenseits desselben nach Melkers und weiter nach der Rhön zu ein scharf ausgeprägter Wellenkalksteilrand, dessen Schichten südöstlich einfallen. Er gehört einer nordöstlich streichenden Falte an, die ursprünglich nicht gegen den Dollmar anstieg, sondern horizontal lag. Ihr laufen nach Südosten zu andere Faltungen parallel, so ein Sattel in der Gegend südlich von Kühndorf, dessen Fortsetzung sowohl südlich als nördlich [1]) noch nachweisbar ist. Das so gefaltete Gebirge ist später in hercynischer Richtung aufgerichtet worden. Wo die Schichten steil stehen, ist natürlich von der ehemaligen Querfaltung sehr wenig oder nichts zu bemerken, wo aber, wie von Kühndorf nach dem Schwarzathal zu, durch die Erosion dieselben Schichten in flacher Lagerung entblösst werden, da müssen die ehemaligen nordöstlich streichenden Sättel und Mulden bei nordwestlicher Hebung, wenn diese Bezeichnung erlaubt ist, die Ausstriche geben, die auf der Karte des Dollmar von Frantzen südlich von Kühndorf sichtbar sind. Unter solchen Umständen wird man sogar das ursprüngliche Fallen der Schichten zu beobachten im Stande sein, wie es eben bei Kühndorf der Fall ist.

Erzgebirgische und hercynische Dislocationen, Faltungen und Verwerfungen bedingen natürlich eine förmliche Gitterstructur des Landes, die ihren Ausdruck nicht nur in der Thalbildung, sondern auch in der Verbreitung der Formationsglieder findet. Ist die-

---

[1]) Im Christeser Grund trifft man im Streichen dieses Sattels die Buntsandsteinschichten mit einem Fallen nach Südwesten und Südosten an.

selbe auch hauptsächlich durch die hercynische tectonische Kraft als durch die intensivere und jüngere bedingt, so lässt sich die Wirkung der älteren doch auch vielfach erkennen. Schon die CREDNER'sche Karte zeigt deutlich, dass die nach dem Thüringer Wald zu vorgeschobene Partie mittlerer und oberer Triasschichten zwischen dem Dollmar und dem Feldstein auf beiden Flanken mit nordöstlichem Ausstrich endigt, entsprechend dem südöstlichen und nordwestlichem Einfallen. Ebenso auffällig ist der Ausstrich des Wellenkalks auf Blatt Neustadt a. d. Heide, bei Kronach und an anderen Orten. Sehr wahrscheinlich hängt auch das Auftreten mancher vereinzelter Schollen irgend eines Formationsgliedes, z. B. des Zechsteins, mit der früheren erzgebirgischen Sattelung zusammen, wie das am Kleinen Thüringer Wald bei Bischofsrod, wie denn auch das Auftreten und Verschwinden von älteren und jüngeren Schichten an Verwerfungsspalten wohl nicht immer durch eine wechselnde Intensität des Verwurfs, sondern auch durch eine frühere Querfaltung der verworfenen Schichten in manchen Fällen zu erklären ist.

Die erzgebirgische Faltung scheint schliesslich in einem sehr bestimmten ursächlichen Zusammenhang zu stehen zu dem Auftreten und der Richtung der zahlreichen Basaltgänge in Nordostfranken, die auf den Blättern Meeder, Rodach, Heldburg, Römhild, Hildburghausen, Themar und Schleusingen zu Tage gehen. Die Mächtigkeit ist meist sehr gering, 0,6 bis 1 Meter, wird aber beträchtlich am Straufhain und bei den nördlichen Gängen am Ottilienstein und Feldstein bei Themar und der Steinsburg bei Suhl. Die Gänge, besonders die schmalen, erreichen häufig eine bedeutende Länge; auf Section Rodach konnte einer gegen 6 Kilometer weit verfolgt werden. Ueber die mineralogische Zusammensetzung liegen Untersuchungen vor von LORETZ [1]), BÜCKING [2]), LUEDECKE [3]) und mir [4]). Dieselben sind von mir

[1]) Text zu Blatt Meeder, S. 34—35.

[2]) Jahrb. d. Königl. Preuss. geol. Landesanstalt für 1880, S. 164—189.

[3]) Zeitschr. für Naturwissenschaften, LVI. Band, Halle 1883, S. 661. Die Ortsangaben sind hierin nicht immer richtig.

[4]) Jahrb. d. Königl. Preuss. geol. Landesanstalt für 1883, S. 180—181. Ebenda für 1886, p. LV.

fortgesetzt, aber noch nicht abgeschlossen worden. Nach denselben herrschen durchaus [1]) Nephelinbasalte vor; nur die Gänge an der Peripherie des gesammten Gebiets, und zwar im Westen auf der Section Römhild am Einfahrtsberg, im Norden auf den Blättern Themar und Schleusingen an den eben erwähnten Localitäten sind Feldspathbasalte und Basanite. Alle diese Gänge laufen parallel mit einander und halten in ihrem Streichen nahezu oder völlig die erzgebirgische Richtung ein. Der Parallelismus derselben erinnert an den der Küstenflüsse der Normandie, Picardie und des Artois, welchen Daubrée [2]) auf den Parallelismus von das Gebiet durchziehenden Diaclasen zurückzuführen versucht. Zuweilen erregt es den Anschein, als wenn die Gänge durch spätere kleinere und grössere Verwerfer eine seitliche, nordwestlich-südöstliche Verschiebung erfahren hätten; in den Sedimentärschichten konnten jedoch entsprechende Lagerungsverhältnisse nicht beobachtet werden.

Es ist nicht leicht, für das Auftreten der Basalte eine befriedigende Erklärung zu geben. Dass die Uebereinstimmung im Streichen der unter sich parallelen Gänge mit der erzgebirgischen Faltung eine rein zufällige ist, wird wohl Niemand annehmen. Die Vermuthung, dass hier ein ursächlicher Zusammenhang vorliegt, wird überdies um so lebendiger, wenn man sieht, dass da, wo die nordöstliche Faltung am auffälligsten erscheint, die Gänge besonders mächtig auftreten wie am Feldstein.

Bei dem Versuch einer Erklärung stellt sich zuerst die Frage in den Vordergrund: Sind die Basalte älter als die Faltung, die durch ihr Hervortreten erst entstanden ist, oder sind sie jünger als dieselbe und haben ihren Weg in einer Richtung genommen, die ihnen gewissermaassen infolge bestimmter tectonischer Vorgänge vorgeschrieben war?

Der erste Theil der Frage ist entsprechend der in jüngster Zeit gewonnenen Einsicht über das Verhältniss der Basalte zu den grossen tectonischen Vorgängen der Gebirgsbildung zu verneinen. Bei dem absolut passiven Verhalten der an die Basalte

[1]) Der Nephelin tritt zuweilen bis zum Verschwinden zurück.

[2]) Bullet. de la soc. géol. de France Sér. 3, t. VII, p. 144.

stossenden Schichten ist an irgend welche Hebung durch die Eruption derselben gar nicht zu denken.

Wodurch ist aber die gleich bleibende Richtung der Basaltgänge veranlasst worden? Es liegt sehr nahe, in ihr die Folge desselben nordwestlich wirkenden Horizontaldruckes zu sehen, der die nordöstlich streichenden Sättel und Mulden der Gegend zusammengeschoben hat.

Es ist wohl denkbar und physikalisch möglich, dass ein derartiger lang anhaltender Process neben der Faltung der gepressten Schichten die Cohäsion in einer senkrecht gegen den Druck stehenden Richtung modificirt und dadurch Erscheinungen hervorruft, die die grösste Aehnlichkeit mit den Diaclasen DAUBRÉE's[1]) zeigen. Die Abtheilung der Lithoclasen oder Brüche des berühmten Verfassers zeigt nach ihm Neigung, sich parallel unter sich in zwei oder mehrere Systeme zu gruppiren, jedoch herrscht häufig ein System vollständig vor. DAUBRÉE hat bekanntlich solche Spaltensysteme experimentell durch Torsion oder Druck erzeugt, aber wie er selbst[2]) sagt: »la régularité géométrique ne peut être obtenue qu'au moyen de précautions particulières«. Die von ihm erzielten Resultate lassen sich daher nicht ohne Weiteres auf die Verhältnisse im Gebirge anwenden. Uebrigens sind die Diaclasen nur graduell verschieden von seinen »paraclases« oder »failles«, unseren Verwerfungen, da DAUBRÉE[3]) selbst angiebt, dass entlang der Diaclasen deutlicher Verwurf constatirt werden konnte und auf den Wänden Gleitflächen oder Harnische zu sehen waren; ebenso seine »piésoclases«. Man könnte annehmen, dass das Basaltmagma, durch das Sinken der fränkischen Scholle in die Tiefe

---

[1]) Essai de géologie expérimentale, p. 289 etc. und Les eaux souterraines à l'époque actuelle, t. I, p. 132—143.

[2]) Les eaux souterraines etc. p. 143. Vergl. LOSSEN: Ueber ein durch Zufall etc. Jahrb. für 1886, S. 337.

[3]) a. a. O. p. 145. Es geht das namentlich auch aus seinen Besprechungen der Quellen, vorzüglich der Thermen hervor, so z. B. der von Carlsbad (S. 286). Die Diaclasen, aus denen die Quellen hervorbrechen, sind identisch mit den beiden Verwerfungssystemen HOCHSTETTER's, die die verschiedenen Granite durchsetzen und, beiläufig bemerkt, auch das Egerthal bei Ellbogen z. Th. vorgebildet haben, wie ich in dem letzten Winter beobachtet habe.

in die Höhe gepresst, auf Diaclasen ähnlichen Spalten zur Oberfläche emporstieg. Die Richtung der Spalten war durch den im erzgebirgischen Sinn wirkenden Druck vorher gegeben worden. Allein eine derartige Erklärung befriedigt nicht in jeder Beziehung, wenigstens für sich allein nicht, obgleich Vieles für sie spricht. Mir scheint es, als ob die Richtung und der Parallelismus der Basaltgänge gar nicht einfacher und verständlicher erklärt werden könnten als durch die Ansichten, welche von Koenen [1]) über den Bau von Mulden und Sätteln ausgesprochen hat, und welche ich in nicht vereinzelten Fällen als richtig erkennen konnte. Der Erguss des Basaltes durch Mulden- und Sattelspalten, von denen die ersteren der Natur der Sache nach viel häufiger benutzt werden als die letzteren, würde genau das Bild ergeben, das die Basaltgänge in Nordostfranken darbieten. Man kann dagegen allerdings mit Recht einwenden, dass die flachen nordöstlichen Sättel und Mulden, die in den Triasschichten bemerkbar sind, keine Veranlassung zur Zerreissung des Schichtenverbandes gegeben haben können oder doch höchstens zur Entstehung von nur ganz vereinzelten Spalten. Aber diesen Einwand kann man entkräften, sowie man den Versuch macht, sich eine Vorstellung von der Structur der Schichten unter der Trias zu verschaffen. Dazu haben wir manche zuverlässige Anhaltspunkte. Der südöstliche Thüringer Wald ist ein Abrasionsplateau, das ehemals von Trias und Dyas überlagert wurde, von der sich Reste bis zum heutigen Tage erhalten haben. Im Schiefergebirge machen sich 2 tectonische Richtungen geltend, eine südwestlich-nordöstliche und eine südöstlich-nordwestliche, von denen die erstere hauptsächlich in Faltungen sich äussert und älterer Entstehung im Allgemeinen ist. Sicherlich dürfen wir annehmen, dass die nordöstliche Faltung des Gebirges der Hauptsache nach beendigt war, ehe an der Bruchlinie des Thüringer Waldes ein Theil desselben in die Tiefe sank. Dieser abgesunkene Theil des Schiefergebirges muss dann natürlich auch in nordöstlicher Richtung gefaltet sein, und da die erz-

[1]) Ueber das Verhalten von Dislocationen im nordwestlichen Deutschland. Jahrb. für 1885, S. 53—83.

gebirgische Faltung des alten Gebirges sehr energisch gewesen ist, so können wir erst recht bei demselben von Sattel- und Muldenspalten im Sinne von Koenen's sprechen. Die Richtung und der Parallelismus der Basaltgänge erklären sich dann sehr einfach. Die Basaltmasse ist während des Absinkens Frankens auf den Muldenspalten des alten, nordöstlich gefalteten, und niedersinkenden Schiefergebirges aufgestiegen und hat dann in der aufgezwängten Richtung das überlagernde Schichtensystem durchbrochen; dieses um so leichter, wenn es wie in unserem Fall denselben Faltungsprocess, nur schwächer durchgemacht hat. Diese Theorie erklärt zunächst die immerhin befremdliche Thatsache, dass nirgends ein Basaltgang in hercynischer Richtung trotz der zahlreichen nordwestlich verlaufenden Brüche in unserem Gebiet zu Tage tritt. Sie erklärt aber auch in ganz überraschender und einfacher Weise, warum die Basaltgänge bald ganz vereinzelt, bald in Gesellschaft mit einander auftreten. von Koenen [1]) schreibt, nachdem er auseinander gesetzt, dass Schichtenbiegungen ohne Zertrümmerung der Schichten nicht denkbar und auch nirgends nachgewiesen sind: »Ich glaube vielmehr annehmen zu müssen, dass bei uns im Grossen und Ganzen entweder nur in den sogenannten Mulden- und Sattel-Linien Zerreissungen der Schichten, mit einem Worte »Spalten« entstanden, so dass die tafelartigen Gebirgsmassen zwischen den Sattel- und Mulden-Spalten immer in ungestörtem Zusammenhang blieben, oder es wurden durch Nebenspalten, welche annähernd dasselbe Streichen wie die Haupt-Mulden- und Sattel-Spalten erhielten, stärker gestörte, resp. geneigte oder aufgerichtete Gebirgstheile von den übrigen, ziemlich ungestört gebliebenen Massen abgetrennt, oder endlich — und dies ist das am meisten an wirkliche Sättel und Mulden erinnernde — es entstanden eine ganze Anzahl paralleler oder schwach divergirender und convergirender enger Spalten, welche sich leichter der Beobachtung entziehen, so dass bei mangelhaften Aufschlüssen oder oberflächlicher Untersuchung die Schichten dann wohl einfach gebogen erscheinen; von diesen

[1]) a. a. O. S. 56.

Spalten ist aber gewöhnlich eine auf der Sattel- resp. Mulden-Linie liegende etwas stärker entwickelt und desshalb als Haupt-Sattel- resp. Mulden-Spalte zu bezeichnen gegenüber den die Sattel- und Mulden-Flügel durchsetzenden »Nebenspalten«. Ganz gewöhnlich verschwächt sich aber eine solche Hauptspalte im Fortstreichen, und eine benachbarte Nebenspalte öffnet sich weiter und wird dann allmählich zur Hauptspalte, ebenso wie durch Verschwinden oder Erscheinen von Nebenspalten Uebergänge und Zwischenformen zwischen diesen Haupt-Typen nichts weniger als ungewöhnlich sind«. Vergleicht man nun mit dieser Schilderung das Auftreten der Basaltgänge, wie sie bald vereinzelt, bald vergesellschaftet erscheinen, bald in ansehnlicher, bald in kaum nennenswerther Mächtigkeit zu Tage treten und häufig anscheinend durch Querstörungen seitliche Verschiebungen aufweisen, so ist der causale Zusammenhang in die Augen springend. Die Basaltgänge in Nordostfranken verrathen die Structur des unter der Trias und Dyas lagernden Schiefergebirges.

Dislocationen in nordöstlicher Richtung scheinen im fränkischen Senkungsgebiet weit verbreitet zu sein. Ich habe früher nachgewiesen, dass die äusserst verwickelten Lagerungsverhältnisse am Südostrande der Rhön durch das Durchkreuzen von 3 Spaltensystemen, in nordwestlicher, nordöstlicher und nordsüdlicher Richtung hervorgerufen werden [1]). Herr von Koenen hat indessen die Selbstständigkeit der nordöstlichen Verwerfungen in Frage gestellt und die Vermuthung ausgesprochen, dass dieselben entweder als Querbrüche zu den Nordwestspalten oder als etwas mehr nach Osten abweichende Süd-Nordspalten aufzufassen seien [2]).

---

1) Geologische und petrograph. Beiträge zur Kenntniss der Langen Rhön. Jahrb. d. Königl. Preuss. geol. Landesanstalt für 1884, S. 242.

2) a. a. O. S. 77. Herr von Koenen scheint anzunehmen, dass ich die Auffindung der Nord-Südspalten in der Ostrhön für mich in Anspruch nehmen wolle. Das ist ein Missverständniss. Ich habe nur das Nebeneinandervorkommen der drei Spaltensysteme betont. Die Entdeckung der nord-südlichen Rhönrichtung konnte ich mir um so weniger zuschreiben, als kurz zuvor Frantzen dieselbe in seiner Arbeit über den Dollmar erwähnt hatte, ohne Emmrich's zu gedenken. Dies zur Klarstellung, namentlich gegen das sehr subjectiv gehaltene Referat im Neuen Jahrbuch für Mineralogie etc. 1886, II. Bd., S. 237, gelegentlich dessen Erwähnung ich entschieden Verwahrung einlege gegen die Unterschiebung, als hätte ich Mittheilungen von Emmrich als eigene ausgegeben.

Dieser Deutung kann ich nach meinen Erfahrungen nicht zustimmen; ich kann hier nur wiederholen, dass in der Gegend von Ostheim Verwerfungen in erzgebirgischer Richtung ebenso zahlreich und wirkungsvoll auftreten als diejenigen der beiden anderen Richtungen. Bereits von Gümbel führte eine Kreuzung von südöstlichen und südwestlichen Verwerfungen bei Kissingen an [1]. Aehnliche Verhältnisse kenne ich aus der Gegend von Neustadt a. d. Saale, und Lenk kommt in seiner jüngst erschienenen Abhandlung [2] zu dem Resultat, dass die Lagerungsstörungen der südlichen Rhön sich in solche mit nordwestlicher und solche mit nordöstlicher Richtung gruppiren. Zu den letzteren gehören z. B. die Lagerungsstörungen bei dem Bad Brückenau. Nach Lenk ist es übrigens nicht unwahrscheinlich, dass dem nordöstlichen Spaltensystem manche Basaltgänge angehören, so der Zug der Dammersfelder Kuppe [3], die in h. 2 streicht, demnach wie der Ottilienstein und Feldstein und andere Gänge bei Themar und Hildburghausen. Ueber das gegenseitige zeitliche Verhältniss sind keine Angaben gemacht worden.

Es erscheinen also in Nordfranken neben den Südostdislocationen auch solche in nordöstlicher Richtung und zwar in grosser Verbreitung. Es steht zu hoffen, dass, wenn das Auftreten der beiden Systeme, wie auch das der Nordsüdstörungen kartographisch festgestellt ist, sich wichtige Aufschlüsse über die Zeitfolge derselben, ihren Ursprung und ihre Bedeutung für Oro- und Hydrographie ergeben werden.

Es ist im Laufe unserer Untersuchung der Nachweis zu führen versucht worden, dass die Faltungen wie überhaupt die Dislocationen in nordöstlicher Richtung im fränkischen Vorland des Thüringer Waldes älter sind, als die hercynischen Mulden, Brüche und Ueberschiebungen, welche den Bruchrand des Gebirges begleiten und die ersteren sehr verwischt haben. Es wäre irrthümlich, daraus zu folgern, dass die tectonischen Kräfte in hercynischem Sinne erst dann ihre Wirksamkeit begannen, als bereits

[1] Bad Kissingen von Sotier, S. 13—16.

[2] Zur geologischen Kenntniss der Südlichen Rhön.

[3] a. a. O. S. 31.

die erzgebirgische faltende Kraft erloschen war. Nach Liebe[1]) sind ja beide Kräfte schon in vorcarbonischer Zeit in Ostthüringen thätig gewesen. Es ist daher nicht ausgeschlossen, dass dieselben gleichzeitig in Wirkung treten konnten. Für Südostthüringen hat allerdings Loretz[2]) das gleichzeitige Auftreten verneint, da hierselbst im Gebirgsbau eine einheitliche dritte Streichrichtung fehlt, wie sie in dem Falle resultiren müsste. In dem fränkischen Vorland treten aber zuweilen Lagerungsverhältnisse hervor, in denen man wohl das Resultat gemeinsamen und gleichzeitigen Wirkens der beiden tectonischen Kräfte erkennen kann. Hierher möchte ich manche nordsüdliche oder nahezu nordsüdliche Dislocation in der Umgebung des Feldsteins und des Werrathals zwischen Themar und Hildburghausen rechnen. Sie sind vielleicht älteren Ursprungs als die nordwestlichen Spalten und Faltungen.

Auch im Thüringer Becken sind Dislocationen in nahezu nordöstlicher Richtung nachweisbar. Sie ergeben sich aus dem Studium der Karten, sind aber jüngst besonders hervorgehoben worden aus der Umgebung von Jena[3]). Wie in Franken treten sie auch hier hauptsächlich als Faltungen auf und treten an Bedeutung hinter den hercynischen zurück.

Meiningen, im April 1888.

---

[1]) a. a. O. S. 48—41.

[2]) a. a. O. S. 98.

[3]) R. Wagner, Die Formationen des Buntsandsteins und des Muschelkalkes bei Jena; ferner Mittheilungen der Geograph. Gesellschaft zu Jena 1888, S. 172.

Diluviale Süsswasser-Conchylien auf primärer Lagerstätte in Ostpreussen.

Von Herrn **Henry Schröder** in Berlin.

(Hierzu Tafel XIV.)

Vor zwei Jahren entdeckte ich gelegentlich der Kartirung der Blätter Krekollen und Siegfridswalde zwei neue Fundpunkte mariner Diluvialconchylien auf primärer Lagerstätte[1]) im Herzen von Ostpreussen. Die Untersuchung der Gegend ist seitdem weiter nach Osten vorgeschritten und hat zu der Auffindung eines ausgezeichneten Fundpunktes diluvialer Süsswasserconchylien auf ebenfalls zweifellos ursprünglicher Lagerstätte geführt.

Lindenberg bei Rössel.

Der Punkt liegt ca. 2 Kilometer von der Kreisstadt Rössel südlich der nach dem Wallfahrtsorte Heiligelinde führenden Chaussee an dem Communicationswege, der von ihr nach dem Rittergut Kattmedien abführt. Betritt man diesen Weg von der Chaussee aus, so hat man nach einer kurzen Strecke zu rechter Hand eine ca. $1^1/_2$ Meter tiefe Grube vor sich, in welcher in deutlicher

---

[1]) Schröder, Ueber zwei neue Fundpunkte mariner Diluvialconchylien in Ostpreussen. Dieses Jahrb. für 1885, S. 219.

Weise typischer Geschiebemergel aufgeschlossen ist. Derselbe besitzt ziemlich bedeutenden Thongehalt, hat eine rothbraune Farbe und ist von Kalksträhnen durchzogen; er zerklüftet in mehr oder minder grosse, scharfkantige Stücke von ausserordentlicher Festigkeit; Geschiebe sind in ihm in normaler Weise vertheilt. Dass derselbe oberdiluvialen Alters, lässt sich kaum bezweifeln; zunächst ergiebt seine Verbreitung und zeigen die in der Nähe der Grenze zum Unterdiluvium gelegenen Aufschlüsse, dass derselbe discordant dem Grand, Sand und Thonmergel auflagert und dass dieser Geschiebemergel das höchste in dieser Gegend entwickelte diluviale Gebilde ist. Was seine Beziehungen zu den entsprechenden Bildungen im mittleren Norddeutschland betrifft, so kann ich hier nur wiederholen, was ich im Jahre 1886 gesagt habe [1]: »Durch die Kartirung im Maassstabe 1 : 100 000 und die sich anschliessende im Maassstabe 1 : 25 000 ist constatirt, dass ein Geschiebemergel sich von der Meeresküste auf die höchsten Punkte des masurischen Landrückens heraufzieht.« Innerhalb der Gebiete, die unter meiner Bearbeitung gestanden haben, kann ich mit Bestimmtheit behaupten, dass dieselbe Geschiebemergel-Bank bei 150′ Meereshöhe die Oberfläche bildet wie bei 600′. Die Gründe, welche Berendt zu der Vermuthung veranlassten [2], die norddeutschen Höhenrücken haben unterdiluviales Alter d. h. wurden von der zweiten Vergletscherung nicht überschritten, sind lediglich speculativer Natur. Bis jetzt liegt kein auf reinen Beobachtungen basirender Grund vor, den höchsten Geschiebemergel Ostpreussens nicht als oberdiluvial aufzufassen.

Verfolgt man den Weg von der oben genannten Mergelgrube, so beobachtet man bald auf der Kuppe des Hügels an der Oberfläche, die leichter und sandiger wird, dass man an die Grenze zwischen Geschiebemergel und Sand gelangt ist. Noch einige Schritte, man steht vor einer grossen zu dem nahebei liegenden Gute Lindenberg gehörigen Sandgrube, deren Ansicht auf Tafel XIV, Figur 1 gegeben ist [3]. Der grösste Theil der Gruben-

---

[1]) l. c. S. 229.

[2]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1885, S. 807.

[3]) Die beiden Ansichten auf Tafel XIV sind nach den an Ort und Stelle entworfenen Skizzen des Herrn Regierungsbaumeister Schröder angefertigt.

wände ist mit sandigen und grandigen Abrutschmassen bedeckt; nur an der östlichen Wand ist durch neue Abgrabungen ein Theil der Schichten entblösst, die in umstehendem Profil skizzirt sind. Unter 5 Meter grandigem Abrutsch beobachtet man nachstehende Schichtenfolge von oben nach unten:

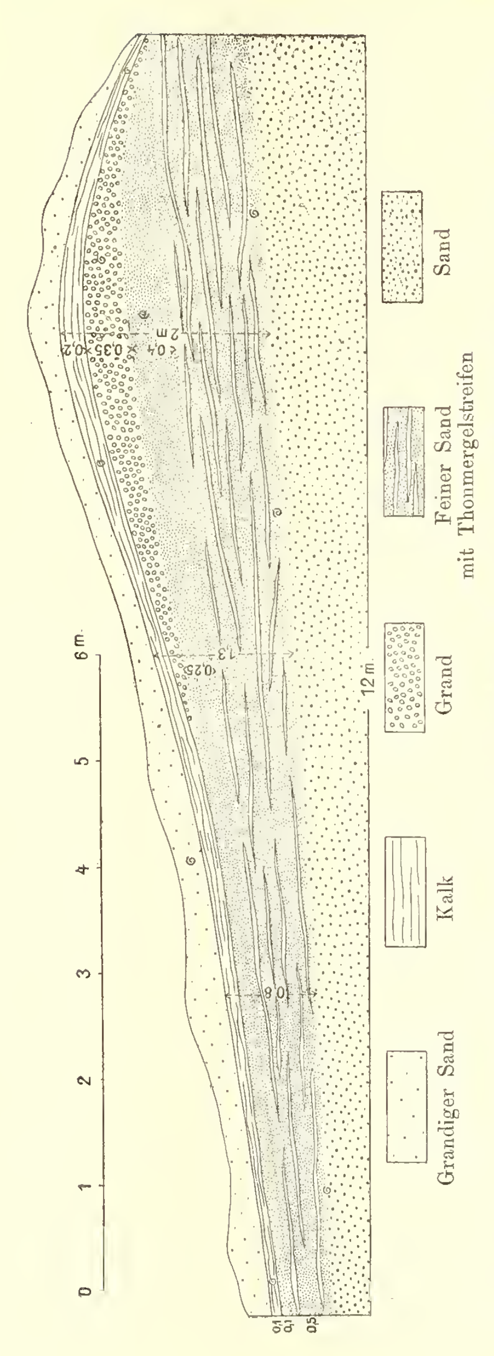
1) 0,5 Meter Spathsand.
2) 0,15 » deutlich fein geschichteter Kalk.
3) 0,25 » feiner Sand mit wenigen Thonmergelstreifen.
4) 0,75 » feine Sande und dünne Thonmergelstreifen wechsellagernd mit vereinzelten Linsen gröberen Sandes resp. Grandes.
5) 3,00 » Spathsand, nicht durchsunken.

Lassen sich diese einzelnen Schichten in der Mitte nun auch bequem trennen, so sind sie doch am nordwestlichen und südöstlichen Ende des Profils nicht mehr zu erkennen. Nach ersterer Richtung wird 2) 3) und 4) immer weniger mächtig, 2) verliert seinen Charakter als Kalk und wird durch dünne Thonstreifen zu einem dünngeschichteten Thonmergel; nach Südosten nimmt die Mächtigkeit der Schichten zu, zwischen 2) und 3) schiebt sich eine Grandlinse von 0,35 Meter Dicke ein und die obersten Schichten bilden hier einen deutlichen Sattel, der sich nach dem Liegenden zu vollständig ausgleicht; in der Lage 4) keilen sich die Thonmergelstreifen vollständig aus und ein feiner Spathsand tritt an seine Stelle. In den sämmtlichen Schichten 1) bis 4) habe ich Süsswasserconchylien in sehr verschiedenartiger Vertheilung gefunden. Während sie in 1) und 3) selten sind, ist der Kalk 2) vollständig von kleinen Schalenbruchstücken erfüllt und enthalten die feingeschichteten Thonmergelstreifen 4) zahlreiche wohlerhaltene Conchylien, die jedoch wegen ihrer Zerbrechlichkeit ausserordentlich schwer herauszubringen waren[1]. In der Schicht 5) habe ich nie ein Conchyl bemerkt.

Die Schichten fallen in schwacher Neigung gegen den Horizont nach Nordosten ein.

---

[1] Die von oben her von Sand und Thon befreite Schale wurde in ihrem Lager mit einer Lösung von Kopallack in Aether getränkt und erst nach vollständigem Verdunsten des Aethers herausgehoben.



Durch einen nach dem Wege vorspringenden Sandrücken ist der eben beschriebene Aufschluss von einer zweiten, südöstlich daran anstossenden Grube getrennt, deren Ansicht auf Tafel XIV Figur 2 wiedergegeben ist. Die Conchylienschicht a des Aufschlusses Tafel XIV Figur 1 setzt durch den Sandrücken durch und erscheint, von ca. 3—4 Meter Grand, Sand und Geröllen bedeckt, als eine durchschnittlich 0,18 Meter mächtige Lage feinen, z. Th. grünlichen Sandes, der durch eingelagerte, dünne Thonmergelstreifen eine deutliche Schichtung erhält. Conchylien sind in derselben selten, nur Valvaten bemerkt man häufiger. Im weiteren Verfolg behält die Schicht a ihren Charakter bei und streicht am Gehänge des Hügels, durch dessen Anschnitt die Grube entstanden ist, aus.

Weiterhin sind die niedrigen Gehänge des Aufschlusses stark von grandigen Abrutschmassen bedeckt und man gewinnt keinen klaren Einblick in

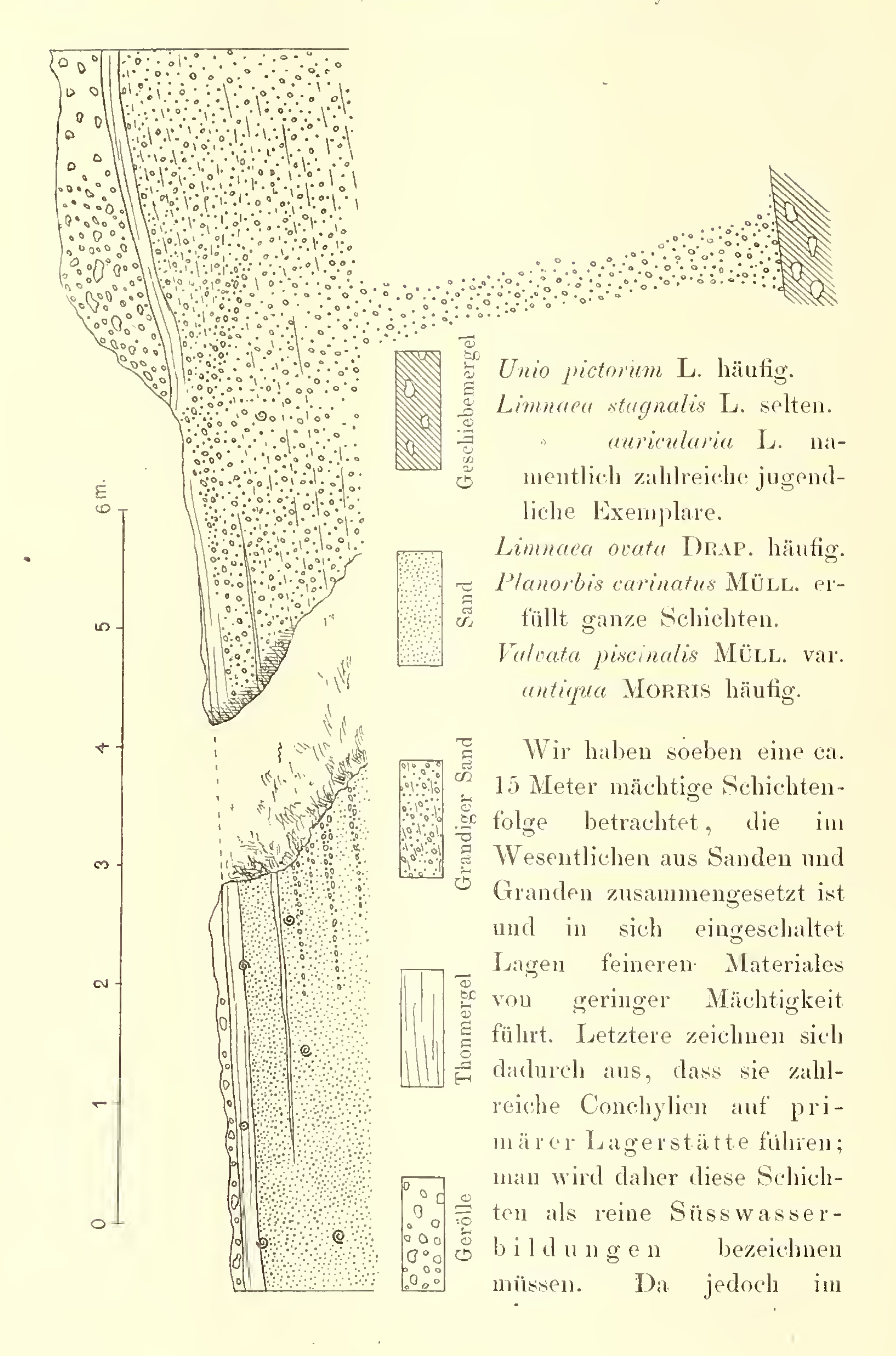
den Schichtenaufbau. Erst ca. 35 Meter von dem letzten Aufschluss der Schicht a ist wieder eine scharf abgeschnittene Entblössung vorhanden, deren Profil umstehend gegeben wird. Unter einer dünnen Gerölldecke erscheint hier ein etwa 0,15 Meter starker Streifen oben grünlich gelben, nach unten zu bräunlichen Thonmergels b (Tafel XIV Figur 2), der von Kalksträngen durchzogen ist. Durch Einschaltung von Sandschmitzen geht derselbe im Liegenden in normalen Spathsand über; nach dem südöstlichen Ende der Grube zu schieben sich in denselben zahlreiche Grandbänke ein, so dass zuletzt das Liegende der Thonmergelbank als ein grandiger Sand zu bezeichnen ist. In demselben vertieft sich der Aufschluss und mittelst des Zweimeterbohrers erreicht man ca. 5 Meter unter der Schicht b grauen Geschiebemergel.

In der Thonmergelbank treten zahlreiche Conchylien, namentlich Anodonten auf, die jedoch in sich so zerdrückt sind, dass ihre Conservirung unmöglich und auch zwecklos ist. Ebenfalls in den liegenden Sanden sind Conchylien nicht selten und sogar die Grande des südöstlichen Theiles der Grube haben eine *Valvata* geliefert.

Um das Lagerungsverhältniss der Conchylienlager a und b gegeneinander festzustellen, suchte ich die Schicht b im Fallen nach Nordwesten zu verfolgen und wirklich gelang es mir dieselbe auf dem Boden der Grube unter deutlich geschichteten nicht abgerutschten Sandmassen aufzufinden. Die Conchylienlager a und b sind nach einer ungefähren Schätzung durch ca. 5 Meter mächtige, wohlgeschichtete Grande und Sande von einander getrennt.

Die Conchylien hatte Herr Prof. von Martens die Güte zu bestimmen, wofür ich ihm auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank ausspreche.

? Anodonta anatina L. zahlreich. Betreffs der Bestimmung als *Anodonta* ist noch ein leiser Zweifel vorhanden, da es bis jetzt nicht gelang, ein Schloss dieser Versteinerung zu Gesichte zu bekommen. Die Uebereinstimmung in der Gestalt und flachen Wölbung der Schale mit *Anodonta* gegenüber der starkgewölbten *Unio* ist vorhanden.



Unio pictorum L. häufig.
Limnaea stagnalis L. selten.
" *auricularia* L. namentlich zahlreiche jugendliche Exemplare.
Limnaea ovata Drap. häufig.
Planorbis carinatus Müll. erfüllt ganze Schichten.
Valvata piscinalis Müll. var. *antiqua* Morris häufig.

Wir haben soeben eine ca. 15 Meter mächtige Schichtenfolge betrachtet, die im Wesentlichen aus Sanden und Granden zusammengesetzt ist und in sich eingeschaltet Lagen feineren Materiales von geringer Mächtigkeit führt. Letztere zeichnen sich dadurch aus, dass sie zahlreiche Conchylien auf primärer Lagerstätte führen; man wird daher diese Schichten als reine Süsswasserbildungen bezeichnen müssen. Da jedoch im

Hangenden und Liegenden dieser Hauptconchylienlager, wenn auch vereinzelt so doch ebenfalls gut erhaltene Fossilien gefunden sind, dürfte man nicht Fehl gehen, die ganze Schichtenfolge für Süsswasserabsatz zu erklären und den Mangel resp. die Seltenheit der Conchylien in den grandigen Schichten als eine Folge der stärkeren Stromgeschwindigkeit, welche die Thiere an Ort und Stelle nicht leben liess, hinzustellen.

Hält man nun daneben das Auftreten mariner Schichten in demselben geologischen Niveau bei Kiwitten [1]) W. Bischofstein, nur 4 Meilen westlich von dem hier beschriebenen Fundort Lindenberg, so kommt man zu dem Resultat, dass in dem Zeitraum zwischen den beiden Vereisungen resp. den beiden Oscillationen einer Vereisung, welche den beiden höchsten Geschiebemergeln ihre Entstehung gaben, die Grenze von Meer und Land zwischen den Städten Bischofstein und Rössel gegangen ist.

Diese Schlussfolgerung würde eine unbedingte Anerkennung beanspruchen können, wenn nicht namentlich durch Jentzsch [2]) bei Vogelsang und Succase die stratigraphische Verknüpfung von diatomeenführenden Süsswasserschichten mit Cardiumbänken beobachtet und somit ein mehrfaches Hin- und Herschwanken der Grenze des Landes zum diluvialen Meere bewiesen wäre. Soviel geht jedoch wenigstens aus dem Mitgetheilten hervor, dass wir uns in diesem Gebiete Ostpreussens in der Nähe des ehemaligen Ostseeufers [3]) befinden.

Lindenberg bei Rössel scheint nicht der einzige Punkt zu sein, der eine reiche Süsswasser-Diluvialfauna besitzt. Klebs [4]) berichtet über 2 solche Punkte, die er allerdings als nur von zweifelhaft unterdiluvialem Alter hinstellt. Der erste Punkt liegt auf

[1]) Henry Schröder, Ueber zwei neue Fundpunkte mariner Diluvialconchylien in Ostpreussen. Dieses Jahrb. f. 1885, S. 219 ff.

[2]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1884, S. 169 ff. c. 1887, S. 492 ff.

[3]) Auffallenderweise fällt die supponirte Grenze zwischen Meer und Land mit der Verbreitungsgrenze mariner Conchylien auf secundärer Lagerstätte zusammen, die natürlich für eine solche Feststellung nicht maassgebend ist. Siehe Jentzsch, Dieses Jahrb. f. 1884, S. 507, Taf. XXVII.

[4]) Jahrb. d. Königl. Preuss. geol. Landesanstalt 1884, p. CVIII und 1885 p. XCII.

Section Heilsberg am linken Simserufer an der linken Wand eines kleinen Seitenthälchens. Klebs theilte mir hierüber brieflich Folgendes mit: Bei

Heilsberg

ist das Profil folgendes:

1) Sandiger Lehm . . .	0,7 Meter		
2) Lehm	0,5	»	
3) Gelber Sand . . .	1,0	»	
4) Mergelsand	1,5	»	Mit vielen Süsswasserschnecken (Anodonten, Valvaten etc.).
5) Grober Grand . . .	0,7	»	
6) Blauer Fayencemergel	0,1	»	
7) Grand	0,5	»	
8) Fayencemergel . . .	0,8	»	
9) Grand	0,3	»	
10) Fayencemergel . . .	0,6	»	
11) Sand mindestens . .	2,0	» .	

Der Anberg ist mithin 7 Meter hoch. In 4) finden sich vereinzelte Anodonten, in 5) und 6) werden sie häufiger, namentlich aber ist 8) ganz voll davon. Ich liess ein Querprofil abgraben, so dass ich 3,5 Meter in den Berg ging. Die Schichten stiegen nach Norden zu, d. h. in den Berg hinein an. Die Schichten liegen aller Wahrscheinlichkeit nach zwischen zwei unteren Mergeln, doch ergiebt sich dieses nur aus der Kartirung, ein directes auflagern von characteristischem unterem Mergel habe ich nicht beobachtet. »Bei

Bartenstein

ist das Profil:

1) Lehmig humoser Grand	0,8 Meter	
2) Grand	0,4	»
3) Humoser Grand	0,1	»
4) Lehmiger Grand	0,4	»
5) Grandiger Sand	1,0	»
6) Sand	0,6	»
7) Fayencemergel mit feinsandigen Einlagen (Derselbe wird 10 Meter westlich mindestens 2,0 Meter stark.)	0,8	»

8) Grand	1,2	Meter
9) Grandiger Sand mit einzelnen Bänken von Fayencemergel	2,0	»
10) Grandiger Sand	1,0	»

Die Schichten 7) 8) 9) enthalten hier die Fauna und zwar 7) am reichlichsten. Auch hier scheinen diese Schichten zwischen 2 unteren Mergeln zu liegen, doch ist ein directes Auflagern nicht beobachtet worden. Aus diesen Gründen stehe ich der Auffassung, dass diese Schichten unterdiluvial sind, immer noch etwas pessimistisch entgegen, und habe die Publication, trotzdem dass ich die Heilsberger Aufschlüsse schon 1882 gefunden habe, noch zurückgehalten.«

Einen vierten Punkt beschreibt JENTZSCH[1]) von der Heideschanze von

Taubendorf, Kreis Graudenz;

er erwähnt von demselben einen von Süsswasser abgelagerten Grand, »wie eine darin liegende mit bröcklichen Schalen von Unio (oder Anodonta?) erfüllte Muschelbank beweist«; und bezeichnet ihn als interglacial.

Auf Süsswasser deuten ferner die

Torflager von { **Neuenburg,** **Purmallen und Gwilden bei Memel,**

Diatomeenmergel von { **Succase,** **Vogelsang,** **Wilmsdorf und Domblitten bei Zinten**

hin. Sie sind sämmtlich zweifellos unterdiluvial und werden von JENTZSCH als interglacial bezeichnet.

Das geologische Niveau der in Ost- und Westpreussen verhältnissmässig seltenen Diluvialsängethiere (abgesehen von den aus den Yoldiathonen bekannten) wird uns durch einen Fundort

[1]) Schrift. d. naturf. Ges. zu Danzig VII, 1. S. 6.

angegeben, der das vollständige Analogon zu dem durch seine Säugethierfauna so bekannten Rixdorf ist. Von

Fort Neudamm bei Königsberg i. Pr.

sind durch Schirrmacher[1]) zahlreiche Reste diluvialer Wirbelthiere beschrieben worden, nachdem Jentzsch[2]) und Noetling[3]) bereits vorher auf diesen Punkt aufmerksam gemacht hatten. Das Profil des dort angelegten Wasserkanals wird angegeben als:

Brauner Lehm resp. Mergel . .	ca. 3,0	Meter,
Spathsand	ca. 1,5	»
Grauer Mergel	bis ca. 3,5	»

In dem Spathsand sind nun zum Theil an einer ganz eng begrenzten Stelle folgende Reste[4]) gefunden worden:

Rhinoceros antiquitatis Blumenb.

1) Rechter m_3 vollständig,
2) Rechtes Femur, Fragment der Diaphyse,
3) Linkes Femur, Caput und distales Gelenkfragment,
4) Linker Calcaneus,
5) Rechtes Ulnafragment.

Equus caballus L.

1) Atlas, fast vollständig,
2) Linke Tibia mit distaler Gelenkfläche,
3) Rechter Metacarpus, proximales Ende,
4) Linker Calcaneus vollständig.

Bos sp.

1) Epistropheus, Basalstück mit Proc. odontoideus und Resten der seitlichen Wirbelbogen,
2) Linke Ulna, proximaler Fortsatz,
3) Proc. spinosus eines Brustwirbels.

---

[1]) Die diluvialen Wirbelthierreste der Provinzen Ost- und Westpreussen. Diss. inaug. Königsberg i/Pr. 1882, S. 11.

[2]) Schrift. d. Physik.-Oekon. Ges. 1877, S. 142.

[3]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1881.

[4]) Demselben Niveau gehören ebenfalls die im Graben des 250 Meter entfernten Forts selbst gefundenen Knochen an. Dieselben sind in die folgende Aufzählung aufgenommen.

Elephas primigenius Blumenb.

1) Stosszahnfragment 1,35 Meter Länge und 0,16 Meter Dicke, mittleres Stück,
2) Rechter unt. m_3 } vollständig,
3) Linker unt. m_3 } wohl einem Individuum angehörig,
4) Rechter Humerus, Fragment,
5) Rechter Radius, Fragment,
6) Calcaneus,
7) Rippen, 8 Bruchstücke.

Ausserdem erwähnt Schirrmacher noch eine ganze Reihe von Knochenbruchstücken, deren Erhaltungszustand zu einer Bestimmung nicht hinreichte.

Ich habe die Belegstücke der vier Species einzeln aufgeführt, um zu zeigen, dass wir hier nicht eine Ablagerung, in der vereinzelt wie auch sonst in Ostpreussen Wirbelthierreste vorkommen, vor uns haben. Die Zahl der Reste, ihre Beschränkung auf einen relativ eng begrenzten Raum und ihre Erhaltung, von der Schirrmacher ausdrücklich betont, dass der Gedanke eines längeren Transportes derselben ausgeschlossen ist, weisen vielmehr darauf hin, dass die diluvialen Säugethiere an Ort und Stelle gelebt haben. Nimmt man hierzu noch die Lagerung der Fauna zwischen zwei Geschiebemergeln und ihre zoologische Zusammensetzung, so springt die Gleichheit aller Verhältnisse mit dem bekannten Rixdorfer[1]) Fundorte in die Augen.

---

[1]) Bei dieser Gelegenheit bemerke ich zu der von Pohlig, Zeitschr. d. Deutsch. geologischen Gesellschaft 1888, S. 806 gegebenen Anordnung der mitteleuropäischen Diluvial-Säugethierfaunen, dass dieselbe den maassgebenden Principien einer geologisch-palaeontologischen Classification widerspricht. Berücksichtigt man nur die Elephas- und Rhinoceros-Arten, so ist die Rixdorfer Fauna gegenüber der Mosbacher und Taubacher, die hauptsächlich *E. antiquus* und *Rh. Merckii* führen, durch *E. primigenius* und *Rh. antiquitatis* charakterisirt, denn neben den sehr zahlreichen Belegstücken dieser beiden Species haben sich in Rixdorf nur ein Zahn von *Rh. Merckii* und nur ein Zahn, der nicht zu *E. primigenius* gehört, gefunden. Mag letzterer nun als »broad crowned variety of *E. antiquus* Adams« oder als *E. trogontherii* Pohlig, einer Uebergangsform zwischen

Man würde deshalb auch nicht fehlgehen, die Neudammer und Rixdorfer Säugethierfauna als gleichzeitig anzusprechen und die unter gleichen Lagerungsverhältnissen auftretende Diluvialkohle von Purmallen und die Conchylienlager von Lindenberg bei Rössel als Aequivalente der Interglacialschichten des Westens anzusehen, wenn dieser Parallelisirung der märkischen und altpreussischen Diluvialbildungen nicht ein gewichtiger Umstand entgegen stände. Die geologischen Verhältnisse an der Weichsel und auch im inneren Ostpreussen zwingen nämlich, wenn man von dem Vorhandensein von zwei durch eine Interglacialzeit getrennten Vergletscherungen Norddeutschlands ausgeht, zur Annahme von grossen Oscillationen des Eises, die nicht localer Natur waren, sondern sich über weite Flächen Altpreussens ausdehnten. Diese Annahme ist begründet durch die Existenz von drei und mehr Geschiebemergeln übereinander und durch den von Jentzsch, Ebert, Klebs und mir geführten Nachweis, dass diese Geschiebemergel in scharfer Trennung von einander auf weite Strecken hin aushalten. Da man nun die Möglichkeit der Existenz von Faunen und Floren zwischen grossen Oscillationen einer Vergletscherung nicht bestreiten kann, so ist es bis jetzt für Ost- und Westpreussen nicht gelungen zu entscheiden, ob man in den Sanden und Thonmergeln, welche die Grundmoränen von einander trennen und die mehrfach thierische und pflanzliche Reste geliefert haben, nur interglaciale oder zum Theil auch interoscilläre Bildungen vor sich hat. Die Möglichkeit, dass die 3 oben namhaft gemachten Punkte einem geologischen Niveau angehören, ist allerdings nicht von der Hand zu weisen.

Eine nach allen Richtungen hin sichergestellte Parallelisirung der östlichen und westlichen Diluvialbildungen wird sich erst

---

E. meridionalis und *primigenius*, bestimmt werden, so kann man auf einen Zahn hin nicht die Altersstellung einer im Uebrigen ausreichend bekannten Fauna bestimmen wollen, zumal wenn alle anderen Thier-Species derselben auf eine zoologische Beziehung zur Fauna des Löss hindeuten und ihr in Folge dessen mit mehr Recht nicht die älteste sondern die jüngste Stelle in der Reihe der Säugethierfaunen anweisen. Uebrigens halte ich die Frage nach dem Altersverhältniss der oben genannten Faunen für noch nicht lösbar.

dann vornehmen lassen, wenn das Gebiet zwischen Oder und Weichsel, das bis jetzt fast eine geologische Terra incognita ist, genau untersucht wird.

Betreffs der Altersstellung der marinen Schichten Westpreussens muss ich heute noch an dem im Jahre 1885 vertretenen Standpunkt festhalten, dass es verfrüht ist, die Conchylienlager von Jakobsmühle, Mewe etc. für ein Aequivalent der Lauenburger Kohle und der Rixdorfer Säugethierfauna zu erklären. Entgegen der mit Bestimmtheit auftretenden Ansicht JENTZSCH' [1]), dass dieselben interglacial seien, kann ich hier nur wiederholen, dass die marine Fauna zur Annahme eines gemässigten Klimas nicht zwingt. Ihre zoologische Zusammensetzung findet eine ebenso genügende Erklärung darin, dass die damalige Ostsee nicht in weiter, offener Verbindung mit dem Weltmeer gestanden hat und dass die jüngere marine Fauna Ost- und Westpreussens ebenso gut als eine durch abnehmenden Salzgehalt und andere äussere Ursachen verarmte Eismeerfauna betrachtet werden kann.

Herr Dr. EBERT [2]) giebt in dem Profil zu der von ihm gefundenen Diluvialkohle von Neuenburg, die JENTZSCH für interglacial, also seinen marinen Schichten für gleichaltrig erklärt, an, dass in dem dieselbe unterteufenden, dritten Geschiebemergel ebenfalls eine marine Fauna steckt, die sich durch Nichts von der in höheren Geschiebemergeln und Sanden auftretenden unterscheidet. Nach einer persönlichen Mittheilung des Genannten enthält sie:

Dreyssena polymorpha PALL., selten,
Cardium edule L., sehr häufig,
Cardium echinatum L., sehr selten,
Tapes virginea GMEL., sehr häufig,
Tellina baltica L., selten,
Mactra subtruncata DAC., häufig,

---

[1]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1885, S. 804.

[2]) Schrift. d. naturf. Ges. zu Danzig 1888, VII, S. 5.

Scrobicularia piperata Gmel., selten,
Corbula gibba Oliv., sehr häufig,
Nassa reticulata L., sehr häufig,
Cerithium lima Brug., häufig.

Ein Besuch der genannten Stelle hat mich von Richtigkeit der Ebert'schen Angaben überzeugt; ich kann hinzufügen, dass sich sogar in dem 4. Geschiebemergel marine Fauna findet.

Jedenfalls befinden sich die Conchylien hier auf secundärer Lagerstätte; *Dreyssena polymorpha* liesse sich aus dem tieferen Niveau der mit den Yoldiathonen eng verbundenen Süsswasserschichten herleiten, aber woher stammen die übrigen Formen? Sie sind in den Yoldiathonen noch nicht gefunden und weisen darauf hin, dass auch vor den von Jentzsch als interglacial supponirten marinen Schichten eine in gleicher Weise zusammengesetzte Fauna in Westpreussen existirt haben muss. Es sind nur zwei Möglichkeiten vorhanden, entweder die marinen Faunen von Jacobsmühle etc. befinden sich auf secundärer Lagerstätte und ihre primäre ist älter oder es existiren zwei Niveaus mit mariner Fauna, die den Charakter der jetzt in der westlichen Ostsee lebenden trägt.

Ergebnisse eines geologischen Ausfluges durch die Uckermark und Mecklenburg-Strelitz.

Briefliche Mittheilung
der Herren **G. Berendt** und **F. Wahnschaffe**
an Herrn **W. Hauchecorne.**

(Hierzu Tafel XV.)

Der von den Verfassern unternommene geologische Ausflug hatte den Zweck, den weiteren Verlauf des uckermärkischen Geschiebewalles, sowie das Altersverhältniss desselben zu den in seiner Umgebung auftretenden Ablagerungen der Eiszeit festzustellen. In dieser Hinsicht bildet diese Mittheilung eine Ergänzung und Bestätigung der von den Verfassern in zwei besonderen Abhandlungen niedergelegten Beobachtungen, welche unter dem Titel: »Die südliche baltische Endmoräne des skandinavischen Eises in der Uckermark« von G. Berendt und »Zur Frage der Oberflächengestaltung der baltischen Seenplatte« von F. Wahnschaffe in dem vorliegenden Bande dieses Jahrbuches enthalten sind. Da die Ergebnisse des Ausfluges für die Kartenaufnahmen in jenem Gebiete von Wichtigkeit sind, so hielten die Verfasser eine sofortige Mittheilung darüber für angezeigt.

Was zunächst den Gesammtverlauf der Endmoräne betrifft, wie ihn das beigegebene Uebersichtskärtchen (Taf. XV) giebt, so unterscheidet man deutlich eine erste und älteste Endmoräne aus der

Gegend von Alt- und Neu-Strelitz, über Feldberg, Warthe, Alt-Temmen und Joachimsthal bis Liepe und Oderberg ziehend, und eine dem flachen Bogen zwischen Feldberg und Alt-Temmen gleichlaufende zweite Endmoräne, zu welcher auch das Verbindungsstück von Wendorf bis Feldberg gehört.

Nur diese zweite Endmoräne, zwischen Fürstenwerder und Gerswalde einerseits, Wendorf und Feldberg andererseits, war Gegenstand der gemeinsamen Bereisung und soll hier näher besprochen werden. Das von Liepe über Joachimsthal bis Alt-Temmen und Alt-Kölpin sich erstreckende Stück der ersten südlichen Endmoräne ist dagegen bereits in der Eingangs erwähnten Abhandlung in diesem Jahrbuche eingehend beschrieben worden während eine nähere Mittheilung über den übrigen Theil derselben vorbehalten bleibt.

Diese zweite Endmoräne, welche sich in der Hauptsache immer längs der, nur einmal von dem Thale des Boitzenburger Fliesses oder sogenannten Stromes unterbrochenen, fast nördlich streichenden Hauptbodenerhebung verfolgen lässt, beginnt schon nördlich der etwa meilebreiten Gerswalder Senke, zwischen Gerswalde und Buchholz deutlich in die Erscheinung zu treten. Anfangs die eigentliche Höhe der gen. Hauptbodenerhebung beherrschend, bleibt sie in der Folge mehr auf dem westlichen Gehänge und wird von dahinterliegenden Sandkämmen noch überragt.

Nördlich von Hassleben, noch einen einfachen Kamm bildend, beginnt sie schon vor dem Boitzenburger Thale, sich in mehrere gleichlaufende Ketten zu spalten, welche nach der Unterbrechung des Thales in der grossen Zerweliner Forst westlich Berckholz und Naugarten, wie bereits in der Eingangs zweitgenannten Abhandlung [1]) erwähnt wurde, zu vollster Entwickelung kommen. Schon in der Gegend des Forsthauses Zerwelin, südlich Arendsee und westlich Berckholz, wo in diesem Frühjahre die gemeinschaftlichen Beobachtungen wieder aufgenommen wurden, sind alle diese Kämme allmählich bereits ausgelaufen und lassen nur noch einen

---

[1]) Dieses Jahrbuch S. 162.

einzigen schmalen, z. Th. sehr scharf hervortretenden Wall erkennen. Derselbe erstreckt sich, wie dies das beigefügte Uebersichtskärtchen zeigt, fast ununterbrochen und immer durch das Auftreten grosser Blöcke auf dem Kamme oder am Gehänge gekennzeichnet, in einer fast nördlichen Richtung längs der Prenzlau-Templiner Kreisgrenze, bis er von der Rinne zwischen Parmener Mühle und Forsthaus Kicker unterbrochen wird. Jedoch gleich bei genanntem Forsthause setzt er wieder ein, durchquert die Forst nördlich vom Parmener See in südost-nordwestlicher Richtung, wird abermals durch einen nach Ost gerichteten Arm dieses Sees unterbrochen und reicht dann in sehr gleichmässigem und deutlichem Zusammenhange bis unmittelbar an das Südthor von Fürstenwerder heran, indem er hier allmählich ausläuft.

Die zuletzt geschilderte Nordrichtung des Geschiebewalles ist aber nur eine scheinbare, denn sie ist nur dadurch bedingt, dass die baltische Endmoräne hier den Theil eines grossen Bogens bildet. Diese Auffassung, welche bereits in der Eingangs genannten Mittheilung über die Endmoräne als Vermuthung ausgesprochen war, wurde durch die Auffindung eines zweiten, westlich davon gelegenen Bogentheils vollkommen bestätigt. Dieser besitzt, der Südnord-Linie Arendsee-Fürstenwerder entsprechend, einen nord-südlichen Verlauf, um dann in der Gegend von Feldberg sich wieder mit der ersten und ältesten Endmoräne zu verbinden. Dieser westliche, mit der westlichen Fortsetzung der Hauptmoräne den entsprechenden nächsten Bogen bildende Bogentheil wurde zuerst ungefähr 6 Kilometer westlich von Fürstenwerder zwischen Wendorf und Lichtenberg aufgefunden, von wo aus er sich in südlicher Richtung bis an das Nordufer des Breiten Luzin-Sees verfolgen liess. Südlich vom See erstreckt sich die Endmoräne in gleicher Richtung zwischen Tornowhof und Wittenhagen auf der Landzunge zwischen dem Schmalen Luzin-See und dem Zansen entlang, um sich im sogenannten Hullerbusch, gegenüber Feldberg, mit der ersten Endmoräne zu verbinden.

Die Bezeichnung: »südliche baltische Endmoräne« anstatt »Geschiebewall« erscheint nothwendig, um einmal diese Ablagerung in ihrer geologischen Bedeutung als etwas sicher Erkanntes

zu kennzeichnen und zweitens, weil ihre Ausbildungsform sich nicht in den verschiedenen Theilen völlig gleich bleibt, sodass das Vorkommen als Geschiebewall nur die eine, wenn auch bis jetzt hauptsächlichste Art ihrer Entwickelung darstellt. Nördlich der Zerweliner Haide in der Gegend von Arendsee (Südwest-Ende des Parkes) und besonders schön auch bei Schulzendorf, südlich Fürstenwerder, bildet die Endmoräne einen scharfen, gegen das umliegende Gebiet deutlich abgesetzten Wall von etwa 100 bis 200 Meter Breite, der aus einer Packung von z. Th. sehr grossen Blöcken besteht, ganz entsprechend der Ausbildungsweise, wie sie in der betreffenden obengenannten Abhandlung aus der Joachimsthaler Gegend geschildert worden ist.

Die andere Ausbildungsform giebt sich als eine mehr ausgebreitete Geschiebeschüttung auf dem Geschiebemergel zu erkennen und beschränkt sich auf die Stellen, wo entweder eine Verbreiterung der Moräne auf das Doppelte oder Dreifache der oben angegebenen Breite stattfindet, wie bei Tornowhof und Wittenhagen, oder wo, wie dicht südlich Fürstenwerder einerseits und bei Lichtenberg und Wendorf andererseits, die Moräne ausläuft. Besonders deutlich sieht man letzteres in den Aufschlüssen südlich von Fürstenwerder. Die eine der dortigen Gruben zeigt zu oberst eine 1,5, eine zweite, der Stadt noch näher gelegene, sogar nur noch eine 0,5 Meter mächtige schichtungslose Gerölldecke mit beigemengten grossen Geschieben. Darunter folgt eine 0,5 — 1,5 Meter mächtige Lage eines nicht gerade geschiebereichen Geschiebemergels und die Unterlage bilden Grande und Sande, welche, wie wir weiter unten zeigen werden, in dem ganzen bereisten Gebiete das Liegende des Geschiebemergels bilden. Ganz der Ausbildung am auslaufenden Ende entsprechend, erscheint die Endmoräne als eine verhältnissmässig breite Geschiebeschüttung in dem nordsüdlichen Bogentheile zwischen Tornowhof und Wittenhagen. Auf diese Ausbildungsform würde die E. Geinitz'sche Bezeichnung »Geschiebestreifen« (Geröllstreifen Boll's) noch am ehesten passen, obgleich sowohl von E. Geinitz, wie von Boll vor ihm in diesem Namen stets auch die reichere Geschiebebestreuung breiter angrenzender Gebiete, wie sie sich in der Zu-

nahme der Steinmauern in den Dörfern und an den Wegen kundgiebt, mit einbegriffen ist.

Dagegen hat eine reihenweise Anordnung dieser Geschiebestreifen in nordwest-südöstlicher Richtung, insbesondere eine Fortsetzung der mit III und IV bezeichneten, wie dies E. GEINITZ[1]) auf zwei Uebersichtskärtchen angedeutet hat, auf preussischer Seite der Grenze bezw. in der ganzen Uckermark von uns nicht beobachtet werden können. Aber auch auf mecklenburgischer Seite stimmt die von der Endmoräne mit ihrem Geschiebestreifen eingehaltene scharfe Ostwest-Richtung südlich Feldberg bis Goldenbaum keineswegs mit der angeblichen Nordwest-Richtung; und müssen wir ausdrücklich Verwahrung einlegen gegen die Einordnung des von gewöhnlichem Geschiebemergel ohne jeden besonderen Blockreichthum bedeckten Helpter Berg in einen Geschiebestreifen, ja gegen den mit dem Helpter Berg (s. die gen. beiden Uebersichtskärtchen) dann überhaupt fallenden Geschiebestreifen III. Wir würden einer solchen widersprechenden Beobachtung kaum Erwähnung gethan haben, wenn nicht gerade der Helpter Berg als eine die ganze Seenplatte zwischen Elbe und Oder beherrschende Höhe mit Recht die besondere Aufmerksamkeit der Geologen, wie der Geographen zu erregen geeignet wäre und derartige Angaben, wie solches z. Th. schon geschehen ist, daraufhin dann sogar in geographische Lehrbücher übergingen.

Innerhalb des ganzen Gebietes, in welchem die Endmoräne auftritt, konnte in der Regel die Wahrnehmung gemacht werden, dass die sogenannte Steinbestreuung, das Vorkommen von Geschieben an der Oberfläche, mit der Annäherung an die Endmoräne zunimmt. Diese Erscheinung wird demnach auf eine gemeinsame Entstehungsursache zurückzuführen sein. Besonders deutlich zeigt sich dies beispielsweise zwischen Bredenfelde und Wendorf, wo bis zu letztgenanntem Orte hin der die Oberfläche einnehmende Geschiebemergel geradezu als steinarm be-

---

[1]) E. GEINITZ, Die mecklenburgischen Höhenrücken (Geschiebestreifen) und ihre Beziehungen zur Eiszeit. 1886. (Forschungen z. deutsch. Landes- und Volkskunde, I. Bd., Heft 5.)

zeichnet werden kann. Dies ändert sich sofort, wenn man sich östlich von Wendorf der Endmoräne nähert. Hier sind die Felder an der Oberfläche mit zahlreichen kleineren Geschieben oft wie besäet, und je näher der Endmoräne, um so grösser und zahlreicher werden dieselben. Dieselbe Beobachtung macht man, wenn man sich von Prenzlau her über Arendsee oder Raekow, sowie andrerseits von Hassleben aus dem östlichen, oder auch von Weggun her über Fürstenhagen dem westlichen Arme der Endmoräne nähert, so dass, falls nicht Sandüberdeckung an der Aussenseite die Sachlage ändert, das Gleiche von der Innen- wie von der Aussenseite der Moräne gilt.

Was den Geschiebemergel selbst betrifft, auf welchem die Steinbestreuung angetroffen wird oder auch die Endmoräne selbst aufgesetzt ist, so besitzt derselbe keineswegs eine sich durch besonderen Steinreichthum auszeichnende Ausbildung. In verschiedenen, oft in unmittelbarer Nähe des Geschiebewalles befindlichen Mergelgruben zeigte derselbe die gewöhnliche Ausbildung, wie der Obere Mergel der Umgegend Berlins und im Flachlande überhaupt, und nur die Oberfläche lässt einen grösseren Reichthum an Geschieben erkennen. In der ausgedehnten Geschiebemergelhochfläche der Uckermark und des angrenzenden Mecklenburg-Strelitz'schen Gebietes, nördlich der Endmoräne, scheint der Geschiebemergel vielfach nur etwas fetter ausgebildet zu sein, als der Obere Mergel der Berliner Gegend, und hieraus erklärt sich wohl der Umstand, dass die äusserste Verwitterungsrinde, der lehmige Sand, häufig auf der baltischen Seenplatte fehlt, sodass dann ein zäher Verwitterungslehm unmittelbar die Oberfläche bildet.

Die Lagerungsverhältnisse des Geschiebemergels in Beziehung zu der Endmoräne sind durch die bereits erwähnten Aufschlüsse südlich von Fürstenwerder, ebenso aber auch bei Tornowhof und Wittenhagen, sowie östlich Boitzenburg und a. a. O. sehr deutlich zu erkennen. Der auslaufende und als Geröllschicht mit theilweis grossen Blöcken entwickelte Geschiebewall ruht dort auf Resten oder noch unversehrt erhalten gebliebenen Theilen des Geschiebemergels, während letzterer von Sanden und Granden unterlagert

wird. Ebenso deutlieh ist diese Auflagerung der Endmoräne auf dem Gesehiebemergel zwischen Wittenhagen und Tornowhof, Wendorf und Liehtenberg, woselbst eine ausgedehnte Gesehiebemergeldecke sowohl vor als hinter der Endmoräne liegt und man beim Dünnerwerden der Steinbesehüttung die Fortsetzung des Mergels unter der Endmoräne durch Bohrungen nachweisen kann.

Die ausgedehnte deekenartige Verbreitung des Geschiebemergels an der Oberfläche, seine verhältnissmässig geringe Mächtigkeit, welehe, naeh den Aufsehlüssen zu urtheilen, im Durchsehnitt 3 bis 5 Meter beträgt, und vor allem sein regelmässiges Uebergehen in die allgemeine, stets für Oberes Diluvium angesproehene Gesehiebemergelplatte der Prenzlauer und Angermünder Gegend veranlassen uns dazu, denselben zum Oberen Diluvium zu stellen. Beide Verfasser sind darin übereingekommen, dass die blaue Farbe des im Gesehiebewall bei Joachimsthal und Liepe [1]) vorkommenden Geschiebemergels, sowie die an einigen Stellen darüber liegenden geschichteten Sande keinen Beweis mehr für die Zureehnung zum Unteren Diluvium abgeben können. Auch die Grundmoränen der heutigen Gletscher sind gewöhnlich von graublauer Farbe, und wenn der Geschiebemergel in der Endmoräne bei Joachimsthal eine solche zeigt, so ist dies sehr wohl durch seine verhältnissmässig tiefe Lage bedingt, welehe ihn vor dem Zutritt der Luft der dabei bewirkten Oxydation seiner Oxydulverbindungen sehützt. Die auf der Endmoräne dort beobachteten geschichteten Bildungen dagegen sind offenbar dureh die Abschmelzwasser des längere Zeit auf derselben Stelle verweilenden Eisrandes auf der Endmoräne abgelagert, wie solches aueh längs des ganzen äusseren Moränenrandes vom Boitzenburger Thal bis Parmen und ebenso früher (s. d. erste Abhdl. über die Endmoräne) an der Aussenseite des Joachimsthal-Ringenwalder und des Chorin-Lieper Moränenbogens beobaehtet wurde.

---

[1]) G. Berendt, Das unterdiluviale Alter des Joachimsthal-Oderberger Geschiebewalles. (Zeitsehr. d. Deutseh. geol. Ges. 1885, S. 804—807.) — A. Remelé, Bemerkungen über die geologische Stellung des Joachimsthal-Lieper Geschiebewalles. (Ibid. 1885, S. 1014—1021.)

Die Verfasser sind demnach zu der Ueberzeugung gelangt, dass die Endmoräne jünger ist als der Obere Geschiebemergel, und als eine Bildung der Abschmelzperiode der zweiten Inlandeisbedeckung angesehen werden muss.

Nicht minder ergab der geologische Ausflug eine Bestätigung der bereits in dem zweiterwähnten Aufsatze ausgeführten Ansicht, dass die ausserordentlich unregelmässige und kuppige Oberflächengestalt der Uekermark nicht ausschliesslich, aber im Wesentlichen durch den vorgefundenen Untergrund bedingt wird. Der Geschiebemergel hat sich, ungeachtet man gerade eine Einebenung durch das Vorrücken der zweiten Vereisung erwarten sollte, einer stark welligen, aus Sanden und Granden gebildeten Hochfläche angeschmiegt und erstreckt sich daher, wenn auch nicht in gleichmässiger, so doch auf den Höhen nur meist dünner werdender oder auch stellenweise durchbrochener Decke von den höchsten Kuppen, die im Helpter Berg bei Woldegk 179 Meter erreichen, oft bis in den Spiegel der Seen herab. Demgegenüber finden sich Abschnitts-Profile einer stattgefundenen Auswaschung nur da, wo auch zur Zeit der zweiten Vereisung eine solche zur Geltung gekommen ist. Wie weit eine solche Seen- oder Thalrinne dann ausschliesslich das Werk dieser zweiten Vereisung bezw. deren Abschmelzperiode ist, oder wie weit sie bereits vorgebildet gewesen, lässt sich schwer ermessen. Jedenfalls sind aber — und darauf kommt es hier in erster Reihe an — viele Seen und Thäler, wie beispielsweise das Uckerthal, an dessen Rande die Stadt Prenzlau gelegen ist, älter als der Obere Geschiebemergel.

Auf seiner unregelmässig gestalteten Oberfläche ist die Endmoräne zur Ablagerung gelangt. Sie ist nicht das eigentlich Bedingende für die Oberflächengestalt der Uckermark im Allgemeinen. Sie ist andrerseits aber auch unabhängig, sowohl von dem diluvialen, als auch von dem tieferen Untergrunde. Dies zeigt sich einmal in ihrem bogenförmigen, die einzelnen Eiszungen sichtbar veranschaulichenden Verlauf und zweitens auch darin, dass sie über Anhöhen und Vertiefungen gleichmässig hinweggeht. Sie ist demnach nicht durch Flötzgebirgsfalten und regelmässig auftretende Wellen des unteren Diluviums bedingt, wie dies E. Geinitz

für die mecklenburgischen Geschiebestreifen annimmt, denen er einen endmoränenartigen Charakter zuschreibt. Wohl kommen Fälle vor, wo auch die Endmoräne für kürzere oder längere Strecke, namentlich mit letztgenannter Wallung in gewisser Beziehung steht; bis jetzt ist aber noch nicht nachweisbar, welche von beiden Erscheinungen als Ursache, welche als Wirkung zu betrachten ist. Dagegen schliessen sich die, wie schon bei der früheren Besprechung der Frage erwähnt, auch in der Uckermark beobachteten und bis in's Mecklenburgische hinein verfolgten Geschiebestreifen eng an die Endmoräne an, gehen mit dieser über Höhen und durch Senken und sind gewissermassen der bald lang, bald kurz, bald vor-, bald zurückgeworfene Schatten der Endmoräne.

Bei der Oberflächengestalt der Uckermark ist somit zu unterscheiden zwischen der Oberflächenform, wie sie von dem Oberen Geschiebemergel mit der ihm aufgelagerten Endmoräne vorgefunden wurde, und der nachträglichen Veränderung, welche dieses Gebiet sowohl durch die ausgrabende als auch durch die aufschüttende Thätigkeit der Schmelzwasser des hinter der Endmoräne befindlichen Eisrandes erhalten hat.

Prenzlau, im Juni 1888.

Beitrag zur Kenntniss der oberen Kreide am nördlichen Harzrande.

Von Herrn **G. Müller** in Berlin.

(Hierzu Tafel XVI — XVIII.)

Schon FRIEDRICH HOFFMANN [1]) beschrieb eingehend die Kreideablagerungen zwischen Blankenburg, Halberstadt und Quedlinburg und übertrug auf die Kreide jener Gegend die von WERNER für die sächsisch-böhmischen Kreidesandsteine eingeführte Benennung »Quadersandsteingebirge«, welche Bezeichnungsweise von BEYRICH [2]) durch den Zusatz »subhercynisches« noch genauer gefasst wurde. Wenn HOFFMANN auch im Allgemeinen die Lagerungsverhältnisse des subhercynischen Kreidegebirges richtig erkannt hatte, so unterschied er doch nichts weiter als Kreidekalkstein und Kreidesandstein.

Noch 1852 finden wir auf der von LACHMANN herausgegebenen Karte des Herzogthums Braunschweig und des Harzgebietes Nichts wie jene von HOFFMANN unterschiedenen Glieder, obwohl inzwischen die Arbeiten ROEMER's [3]) und BEYRICH's erschienen waren, welche auf Grund eingehender geognostischer und palaeontologischer Untersuchungen die Gliederung der subhercynischen Kreide bedeutend

---

[1]) Geognostische Beschreibung des Herzogthums Magdeburg. 1823. — Uebersicht der orographischen und geognostischen Verhältnisse vom nordwestlichen Deutschland. 1830. S. 457 ff.

[2]) Ueber die Zusammensetzung und Lagerung der Kreideformation zwischen Halberstadt, Blankenburg und Quedlinburg. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 1, S. 288 ff.

[3]) Die Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges. 1841.

gefördert hatten. Die von Beyrich vorgenommene Gliederung war um so wichtiger, als er derselben eine geognostische Karte jenes Gebietes beigab, welcher er einige Jahre später eine zweite für die Gegend zwischen Blankenburg und Langelsheim[1]) folgen liess.

Beyrich macht jedoch nur wenige Angaben über palaeontologische Funde, welche ihn ausser seinen stratigraphischen Beobachtungen bei der Aufstellung seines Systems geleitet haben. In der Eintheilung des subhercynischen Senons folgte ihm im Wesentlichen Ewald[2]). Derselbe unterschied Salzbergmergel, Senonquader, Heimburggestein und Ilsenburgmergel, indessen leider nur kartographisch. Es war deshalb von grösster Wichtigkeit, als Schlüter[3]) in seiner auf Grund palaeontologischer Untersuchungen aufgestellten Gliederung der oberen Kreide, welche zunächst für das westfälische Kreidegebirge berechnet war, sich bemühte, die von Ewald unterschiedenen Horizonte des subhercynischen Unter-Senons mit den drei Horizonten des westfälischen Unter-Senons (1. Sandmergel von Recklinghausen mit *Marsupites ornatus*, 2. Quarzige Gesteine von Haltern mit *Pecten muricatus*, 3. Kalkig-sandige Gesteine von Dülmen mit *Scaphites binodosus*) in Einklang zu bringen. Gleichzeitig gelang es Schlüter, nachzuweisen, dass die Vertreter der in Westfalen über dem *Cuvieri*-Pläner folgenden »Emscher-Mergel« (»graue Mergel« Strombeck's) auch am nördlichen Harzrande auftreten. Ferner vermuthete Schlüter, dass die Ilsenburgmergel, nach dem von Ch. Fr. Jasche[4]) gegebenen Verzeichniss von Versteinerungen zu schliessen, nicht ausschliesslich der oberen

---

[1]) Bemerkungen zu einer geognostischen Karte des nördlichen Harzrandes von Langelsheim bis Blankenburg. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. III, S. 567 ff.

[2]) Geognostische Uebersichtskarte der Provinz Sachsen. 4 Blätter. 1865—1869.

[3]) Cephalopoden der oberen deutschen Kreide. Theil I, 1870—72 in Palaeontographica Bd. 21, Taf. 1—35. Theil II ibidem Bd. 24, Taf. 38—40. — Der Emscher-Mergel, in Verh. d. naturhist. Vereins d. Pr. Rheinl. u. Westf. Jahrg. 31, S. 89 ff. u. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 26, S. 775 ff., 1874. — Kreidebivalven. Zur Gattung *Inoceramus*. Palaeontographica Bd. 24, S. 249 ff.

[4]) Die Gebirgsformation in der Grafschaft Wernigerode a. H. 2. Aufl. 1863, S. 98 ff.

Quadraten-Kreide, sondern auch noch tieferen Stufen des Senon entsprechen dürften.

Verschiedene Aufschlüsse und Vorkommnisse von Fossilien aus der Gegend von Halberstadt und Zilly, über welche Herr Professor von Koenen eine kurze Mittheilung auf der Conferenz der Mitarbeiter der geologischen Landesanstalt im Jahre 1886 machte, zeigten nun, dass Vertreter der Emscher Mergel, die Schichten mit *Ammonites Margae* in grösserer Verbreitung dort vorkämen. Ewald hatte diese Schichten, welche nördlich Zilly anscheinend auf dem Pläner mit *Inoceramus Cuvieri* und unter seinen Ilsenburgmergeln lagen, als Heimburggesteine aufgefasst. Herr Professor von Koenen, dem ich auch an dieser Stelle meinen besten Dank ausspreche für die mannigfache Unterstützung, die er mir hat zu Theil werden lassen, schlug mir daher vor, die hier gegebenen Aufschlüsse durch eine Untersuchung der übrigen subhercynischen Kreide zu vervollständigen, soweit dies eben ohne eine specielle geologische Aufnahme des Gebietes möglich ist. Zu einer solchen reichte die mir disponible Zeit nicht entfernt aus. Ich hoffe aber immerhin für die endgültige Regelung dieser Frage einen brauchbaren Beitrag geliefert zu haben.

Die Arbeit wurde mir wesentlich erleichtert durch die reiche Sammlung von Fossilien der subhercynen Kreide und durch das gute Vergleichsmaterial, welche im Göttinger Museum vorhanden sind.

Jedoch habe ich nur die Fauna der Localitäten beschrieben, die ich auch selbst ausbeuten konnte. Herr Professor Kloos gestattete mir ferner gütigst die Benutzung der Sammlung des Polytechnicums zu Braunschweig. Herrn Oberlehrer Zech verdanke ich eine Anzahl Formen vom Salzberg bei Quedlinburg. Ausserdem konnte ich die Sammlungen der Herren Hütteninspector a. D. Stern, Bergrath Württenberger, Pastor Lindemann benutzen. Herrn Betriebsführer Winkhold und Herrn Rittmeister von Haenlein verdanke ich endlich einen wesentlichen Theil der aus der Zone des *Ammonites Margae* von Zilly angeführten Arten. Allen genannten Herren bin ich zum grössten Danke verpflichtet.

I.
Geologischer Theil.

Gegend von Zilly-Heudeber.

Nördlich von Zilly (etwa 16 Kilometer west-nordwestlich von Halberstadt) ist an der Strasse nach Dardesheim in einem Einschnitt ein Profil durch das mit ca. 40⁰ nach West-Südwesten einfallende Kreidegebirge sichtbar. Ueber dem Cenoman mit *Ammonites Rhotomagensis* u. s. f. folgt in normaler Entwickelung das Turon. An dieser Stelle fand ich zwar nicht den *Inoceramus Cuvieri* selbst, wohl aber weiter nach Westnordwesten bei Hoppenstedt im Fortstreichen in Mergeln, welche dieselbe Lage haben. An beiden Stellen folgen darüber grau-blaue, sandige Mergel, welche auf der Ewald'schen Karte als Heimburggesteine eingetragen sind. Dieselben zerfallen leicht und sind bei Hoppenstedt besser aufgeschlossen, als bei Zilly, wo sie erst in neuerer Zeit durch bergmännische Arbeiten zur Gewinnung von Phosphoriten durch eine belgische Gesellschaft nordöstlich von Zilly und durch die Firma Merck & Cie. östlich von Zilly auf der »Trift« unter den phosphorithaltigen Sanden und Conglomeraten aufgedeckt worden sind.

Das Phosphoritlager auf der Trift ist lediglich ein Conglomerat von wenig abgerundeten, höchstens haselnuss- bis wallnussgrossen Phosphoritgeschieben und grobem glaukonitischem Quarzsand. Ueber dem eigentlichen Phosphoritlager liegt ähnlicher glaukonitischer Quarzsand, gelegentlich durch Kalkspath zu festem Gestein verkittet und in diesem Quarzsande treten noch kleinere, unregelmässige Conglomeratlagen auf.

Die Mächtigkeit des Sandsteins und Conglomerats ist eine ziemlich bedeutende. Etwa 75 Meter südlich vom Ausgehenden des Phosphoritlagers abgeteufte Schächte erreichten dasselbe erst in einer Tiefe von circa 25 Metern. An einigen Stellen schieben sich in das eigentliche Lager grobe Sande ohne Phosphorite ein.

So vereinigen sich nach Osten hin zwei durch sandige Schichten getrennte Lager von je 1,5 Meter Mächtigkeit zu einem einzigen von 3 Meter Mächtigkeit. In den Tagebauen am Ausgehenden des Lagers sind vielfach streichende Verwerfungen aufgeschlossen worden, deren Sprunghöhe jedoch selten mehr wie 0,80 Meter beträgt.

Einen Kilometer westlich von diesen Gruben wurde zuerst von Herrn Maass und dann bis zum Jahre 1887 durch eine belgische Gesellschaft dasselbe Lager ausgebeutet. Leider wurden bei meinem ersten Besuch die Tagebaue schon wieder zugefüllt. Doch verdanke ich der Güte des Herrn Director Schrader eine Reihe von Profilen, welche einen Einblick in den dortigen Gebirgsbau gestatten.

Auf dem östlichen Flügel des Betriebes wurde folgende Schichtenfolge festgestellt:

A. 1. Dammerde, Gerölle, Lehm, Thon;
2. 1,60 Meter sandige Letten, ziemlich reich an Phosphoritknollen;
3. 1,00 » fester, grünlicher Sandstein;
4. 2,00 » fester bläulicher Sandstein, reich an Phosphoritgeschieben;
5. fester bläulicher Sandstein.

Westlich von hier folgen unter

B. 1. Dammerde, Gerölle, Lehm, Thon;
2. 2,00 Meter thoniger Mergel mit wenigen, aber grossen Phosphoritgeschieben;
3. 1,25 » sandiger Thon, nach oben loser werdend, reich an Phosphoriten;
4. ca. 4,00 Meter fester Sandstein, reich an Phosphoritknollen von geringerer Grösse;
5. wie oben.

100 Meter nach Westen folgen unter

C. 1. Dammerde, Gerölle, Lehm, Thon;
2. 0,60 Meter thonige Mergel mit einzelnen grossen Phosphoritgeschieben;
3. 0,75 » Letten;
4. 1,00 » thonig-sandiges Conglomerat mit zahlreichen Phosphoritgeschieben;
5. ca. 4,00 Meter sandiges reiches Phosphoritconglomerat;
6. wie bei A und B 5.

Am Westflügel des Betriebes, 70 Meter von Profil C entfernt, ergab sich folgendes Profil:

D. 1. Dammerde, Gerölle, Lehm, Mergel;
2. 0,75 Meter thonige Mergel wie im Profil C;
3. 1,00 » sandig-thoniges Conglomerat, reich an Phosphoriten;
4. ca. 4,00 Meter festes, reiches Phosphoritlager;
5. wie in den übrigen Profilen.

Das bei A, B, D unter No. 4 und bei C unter No. 5 aufgeführte Lager ist, wie mir Herr Director SCHRADER gütigst mittheilte, dasselbe, wie das Hauptlager auf der »Trift«.

Die Einstellung des Betriebes auf den Gruben der Belgischen Gesellschaft wurde dadurch herbeigeführt, dass durch eine streichende Verwerfung das Lager unter das Grundwasserniveau kam.

Auf den Gruben sind eine Reihe von Fossilien gesammelt worden, die ebenso, wie die von Herrn Professor VON KOENEN angeführten den Nachweis liefern, dass diese Schichten dem Horizont des *Ammonites Margae* oder dem »Emscher-Mergel« SCHLÜTER's entsprechen. Die Erhaltung der auf der »Trift« vorkommenden Formen ist insofern eine günstigere, als die Schale zumeist noch erhalten ist. Doch gelingt es nicht immer, dieselben unbeschädigt herauszupräpariren, namentlich wenn sie in sphäroïdische Concretionen eingebettet sind, deren Bindemittel Kalkspath ist. In den lockeren sandigen Conglomeraten sind die Fossilien gewöhnlich nur Steinkerne und zerbröckeln leicht. Zum

Theil waren sie abgerieben und genügen oft nicht zu einer näheren Bestimmung.

Folgende Formen konnte ich nachweisen und habe sie zum Theil im palaeontologischen Theil der Arbeit beschrieben:

Rhynchonella vespertilio Brocchi.
Ostrea sulcata Blumenb.
Spondylus spinosus Sow.
Lima Hoperi Sow.
Vola quadricostata Sow.
Inoceramus subcardissoides Schlüt.
» *bilobatus* n. sp.
» n. sp.
» *involutus* Sow.
» *Winkholdi* n. sp.
» sp.
» *Cripsii* Mant.
Cucullaea subglabra d'Orb.
Crassatella arcacea Roem.
Cardium productum Sow.
Venus Goldfussi Gein.?
Cytherea ovalis Goldf.
Panopaea gurgitis Brongn.
Gastrochaena amphisbaena Goldf.
Pleurotomaria linearis Mant.
Trochus tricarinatus Roem.
Voluta sp.
Nautilus Neubergicus Redt.
» *leiotropis* Schlüt.
Ammonites Texanus Roem.
» *Emscheris* Schlüt.
» *Margae* Schlüt.
» aff. *Lewesiensis* Mant.
Scaphites sp. indet.
Turrilites cf. *varians* Schlüt.

Sowohl die *Inoceramus*-Arten als auch die Cephalopoden gehören durchweg der Zone des *Ammonites Margae* an. Die san-

digen Mergel im Liegenden haben bis jetzt keine Versteinerungen geliefert. Da sie jedoch petrographisch von dem *Cuvieri*-Pläner verschieden sind, so möchte ich vorziehen, sie als einen unteren mergeligen Horizont[1]) zu unseren Conglomeraten und Sanden zu ziehen.

Ueber den Conglomeraten folgen dunkelgraue, mergelige Thone, welche nach oben durch Verwitterung gelbbraun werden. Dieselben sind östlich Zilly durch Thongruben aufgeschlossen, in welchen ich ausser *Leda producta* NILSS. und unbestimmbaren *Pholadomya*-Arten *Actinocamax Westphalicus* SCHLÜT. fand. Ob demnach die Thone schon dem nächst höheren Horizont, dem Salzbergmergel, zuzuweisen sind, wage ich vorläufig nicht zu entscheiden, doch neige ich zu letzterer Annahme, da die Thone nach oben in gelblich grauen bis gelbbraunen Mergel übergehen, in denen festere, bis 0,5 Meter mächtige Kalkbänke eingelagert sind. Dieselben treten am Nordabhang des Galgenbergs zu Tage und sind nach Süden zu durch diluviale Bildungen bedeckt. Anscheinend dieselben Mergel und Kalke sah ich südöstlich vom Galgenberg an den »Rabenbergen« an Wegen und in Gräben ebenfalls mit südwestlichem Einfallen. Von Versteinerungen habe ich hier indessen ausser einem Haifischzahn nur *Cytherea ovalis* GOLDF. aufgelesen. Eine reichere Fauna aus diesen Mergeln sammelte ich jedoch am Südwest-Abhang der Schanzenburg bei Heudeber, wo petrographisch vollkommen ähnliche Mergel mit festeren Kalkbänken abwechseln, aber weit reicher an Fossilien sind.

Es sind zwar meist nur Steinkerne und Abdrücke, lassen aber deutlich die Sculptur erkennen. Wegen ihrer mürben Beschaffenheit mussten sie freilich an Ort und Stelle mit verdünntem Gummi getränkt werden. Die Schale ist nur bei einigen Austern, den *Anomia*- und theilweise auch bei den *Inoceramus*-Arten erhalten. Die Versteinerungen aus den festen Bänken sind in ihrer Erhaltung den Vorkommnissen vom Salzberg bei Quedlinburg vollkommen gleich.

---

[1]) Diesem Niveau gehören auch die grauen Mergel an, welche nördlich von Hoppenstedt über dem *Cuvieri*-Pläner folgen, und welche von EWALD als Heimburggestein bezeichnet sind.

Folgende Arten wurden von mir an der Schanzenburg gesammelt:

Rhynchonella vespertilio Brocchi.
Ostrea sulcata Blumenb.
Exogyra sigmoidea Reuss.
Anomia semiglobosa Gein.
» *subtruncata* d'Orb.
» n. sp.
Lima canalifera Goldf.
Limatula semisulcata Nilss.
Pecten septemplicatus Nilss.
Pecten virgatus Nilss.
Vola quadricostata Sow.
Avicula glabra Reuss.
Inoceramus cardissoides Goldf.
» *lobatus* Mstr.
» sp.
» *Cripsii* Mant.
Modiola radiata Mstr.
» *concentrica* Mstr.
Myoconcha discrepans J. Müller.
Pinna quadrangularis Goldf.
» *decussata* Goldf.
Arca striatula Reuss.
» *undulata* Reuss.
Isoarca Hercynica Brauns.
Cucullaea subglabra d'Orb.
Pectunculus dux J. Böhm.
Leda producta Nilss.
Trigonia Vaalsiensis J. Böhm.
Crassatella arcacea Roem.
Eriphyla lenticularis Goldf.
Cardium productum Sow.
» *alutaceum* Goldf.
» *deforme* Gein.
Isocardia cretacea Goldf.
Cytherea ovalis Goldf.

Cyprimeria faba Sow.
Tellina strigata Goldf.
» *subdecussata* Roem.
Siliqua concentristriata n. sp.
» *sinuosa* n. sp.
Panopaea gurgitis Brongn.
» *mandibula* Sow.
Pholadomya Esmarki Nilss.
» *nodulifera* Mstr.
Goniomya designata Goldf.
» *Sterni* n. sp.
Liopistha aequivalvis Goldf.
Corbulamella striatula Goldf.
Pleurotomaria sp.
Trochus Nilssoni Mstr.
» *planatus* Roem.
Nerita rugosa Roem.
Turritella sexcincta Goldf.
Natica lamellosa Roem.
Cerithium binodosum Roem.
Aporrhais stenoptera Goldf.
Fusus Buchii J. Müller.
» *Renauxii* d'Orb.
Fusus coronatus Roem.
Voluta suturalis Goldf. sp.
» *subgranulosa* n. sp.
Cinulia Humboldti J. Müller.
Ammonites clypealis Schlüt.
Scaphites aquisgranensis Schlüt.
» *hippocrepis* Dekay.
Baculites incurvatus Dujardin.
Actinocamax Westphalicus Schlüt.
» *verus* Schlüt.
Flabellina cordata Reuss.
Lunulites Bourgeoisii d'Orb.
Calianassa antiqua Otto

und eine Anzahl Fischzähne.

Die grosse Mehrzahl der angeführten Arten wurde von Brauns[1]) vom Salzberg bei Quedlinburg beschrieben. Auch das häufige Vorkommen von *Inoceramus cardissoides* Goldf., welcher bis jetzt mit Sicherheit nur im untersten Senon nachgewiesen ist, deutet darauf hin, dass die Gesteine der Schanzenburg, der Rabenberge und des Galgenbergs dem Salzberghorizont angehören. Einige von obigen für die Salzbergmergel neuen Arten fanden sich im gleichen Niveau auch am »Anisberg« nördlich Derenburg in ähnlichen, festeren, kalkigen und auch mürberen Mergeln, die mit einander in Wechsellagerung treten.

Der Vollständigkeit halber führe ich die von Herrn Pastor Schmidt in Aschersleben und im letzten Herbste von mir gesammelte Suite von Versteinerungen vom Anisberg bei Derenburg mit an:

Lima canalifera Goldf.
Pecten virgatus Nilss.
Vola quadricostata Sow.
Avicula glabra Reuss.
Inoceramus cardissoides Goldf.
Modiola radiata Mstr.
Isoarca Hercynica Brauns.
Cucullaea subglabra d'Orb.
Pectunculus dux J. Böhm.
» *decussatus* Roem.
Trigonia Vaalsiensis J. Böhm.
Crassatella arcacea Roem.
Cardium alutaceum Goldf.
Isocardia cretacea Goldf.
Tapes elliptica Roem.
Cytherea ovalis Goldf.
Cyprimeria faba Sow.
Tellina Renauxii Math.
» *subdecussata* Roem.

[1]) Die senonen Mergel des Salzberges bei Quedlinburg und ihre organischen Einschlüsse. Zeitschr. f. d. gesammten Naturwissenschaften Bd. XLVI, S. 323 ff. Halle 1876.

Tellina costulata GOLDF.
Panopaea gurgitis BRONGN.
Mactra angulata SOW.
Corbulamella striatula GOLDF.
Turritella nodosa ROEM.
Fusus coronatus ROEM.
Ammonites clypealis SCHLÜT.

Westlich und südwestlich von der Schanzenburg bei Heudeber folgen nach der EWALD'schen Karte die Ilsenburgmergel, welche ich indessen nicht aufgeschlossen gefunden habe.

Dagegen wurden die Ilsenburgmergel des »Börnkerberges« bei Berssel westlich von Zilly, durch einen Schurfschacht auf Phosphorite aufgeschlossen. In den zähen, dunkeln Thonen wurden von Herrn Professor VON KOENEN und Herrn Dr. DENCKMANN eine Reihe interessanter Arten gesammelt, welche beweisen, dass jene Thone ebenfalls dem Niveau des Salzberggesteins angehören. Obwohl die Versteinerungen z. Th. durch Verdrückung gelitten hatten, so gelang es mir doch, folgende Arten festzustellen:

Pecten virgatus NILSS.
Vola quadricostata SOW.
Gervillia solenoides DEFR.
Inoceramus cardissoides GOLDF.
Inoceramus Cripsii MANT.
Pinna decussata GOLDF.
Arca undulata REUSS.
» *striatula* »
Leda producta NILSS.
Cardium alutaceum GOLDF.
Cytherea ovalis GOLDF.
Cyprimeria faba SOW.
Turritella quadricincta GOLDF.
Natica lamellosa ROEM.
Aporrhais Reussi GEIN.
» *stenoptera* GOLDF.
Voluta suturalis GOLDF.

Voluta subgranulosa n. sp.
Fusus coronatus Roem.
Ammonites clypealis Schlüt.
Actinocamas quadratus Blainv.

Gegend von Quedlinburg-Halberstadt.

Aus der Witte'schen Sammlung herrührend, besitzt das Göttinger Museum zwei Inoceramen als *Inoceramus involutus* Sow. und *Inoceramus mytiloides* Mant. bestimmt, mit dem Fundpunkt: Löhofsberg bei Quedlinburg. Ausserdem wurde dem Göttinger Museum von Herrn Pastor Schmidt in Aschersleben eine Reihe von Fossilien von den Spiegelsbergen bei Halberstadt geschenkt.

Nach der Ewald'schen Karte besteht das Quedlinburg-Halberstädter Plateau, auf welchem diese Fundpunkte liegen, aus subhercynischem Senon-Quader, und darunter Salzberggestein. Ueber die Lagerungsverhältnisse habe ich Folgendes zu bemerken.

Ueber dem Cuvieri-Pläner, welcher in dem Kalkbruche in der Nähe der Eisenbahn-Haltestelle Spiegelsberg gut aufgeschlossen ist, folgen graue Mergel, welche leicht zerfallen und nur gelegentlich durch tiefes Pflügen sichtbar werden. Anstehend aber schon sandig sah ich sie am Fusse des Plateaus und am Fuss des Löhofsberges bei Quedlinburg, wo sie als Formsande gewonnen werden. Fossilien enthalten sie anscheinend nur in kugeligen, kalkhaltigen Concretionen, meist mit erhaltener Schale. Doch ist diese nicht leicht vom Gestein zu reinigen. An den Spiegelsbergen sind von Herrn Schmidt und mir folgende Arten gesammelt worden:

Rhynchonella vespertilio Brocchi.
Ostrea sulcata Blumenb.
Exogyra canaliculata Sow.
Spondylus spinosus Sow.
Lima canalifera Goldf.
Lima Hoperi Mant.
Pecten virgatus Nilss.
Vola quadricostata Sow.
Avicula lobata n. sp.

Inoceramus sublabiatus n. sp.
» *Koeneni* n. sp.
» *percostatus* n. sp.
» *sinuosus* n. sp.
Perna lanceolata Reuss.
Nucula truncata Nilss.
Pectunculus dux J. Böhm.
Trigonia Vaalsiensis J. Böhm.
Crassatella arcacea Roem.
Cyprimeria faba Sow.
Panopaea gurgitis Brongn.
Liopistha aequivalvis Goldf.
Natica lamellosa Roem.
Scaphites sp.
Toxoceras sp.
Turrilites varians Schlüt.
Baculites sp.
Calianassa antiqua Otto.

Am Löhofsberg bei Quedlinburg sammelte ich bei einem flüchtigen Besuch:

Ostrea sulcata Blumenb.
Pecten virgatus Nilss.
Inoceramus sublabiatus n. sp.
» *Koeneni* n. sp.
» *percostatus* n. sp.
Perna lanceolata Reuss.
Pectunculus dux J. Böhm.
Panopaea gurgitis Brongn.
Goniomya designata Goldf.
Turritella cf. *acantophora* J. Müller.
Scaphites sp.

In dem darüber folgenden Sandstein, welcher schon von Weitem durch die von ihm gebildete Terrainkante kenntlich ist, sind nur spärliche Fossilien gefunden worden. So liegen im Göttinger Museum aus dem Sandstein der Spiegelsberge nur *Vola quadri-*

costata Sow. und *Pinna* sp. — Auf dem Sandstein des Halberstädter-Quedlinburger Plateaus legt sich noch ein glaukonitischer Sand, in welchem auch Kieslagen und in diesen Phosphoritgerölle auftreten. Das Conglomerat bedeckt jedoch nicht das Plateau in seiner ganzen Ausdehnung, sondern tritt nach Angabe von Herrn Professor Dames [1]) erst nach Westen hin auf, während im Osten der unterlagernde Sandstein direct von diluvialem Schotter bedeckt wird. An der oberen Grenze des Sandsteins treten, wie dies schön am Löhofsberg und in dem Einschnitt der Chaussee von Halberstadt nach Börnecke in der Nähe des »Molken-Bruches« zu sehen ist, schon eine Reihe von wenig mächtigen Conglomeratbänken auf, so dass ein allmählicher Uebergang von dem feinkörnigen Sandstein zu dem Phosphoritgeschiebelager statt hat, welches indessen wegen Vorwaltens von Quarzgeschieben zur Zeit nicht mehr ausgebeutet wird.

Es lassen sich hiernach zwischen Quedlinburg und Halberstadt die Schichten über dem Cuvieri-Pläner, welche auf der Ewald'schen Karte als Salzberggestein und Senon-Quader bezeichnet sind, in der That in zwei Horizonte trennen, in untere mergelige und obere sandig-conglomeratische Schichten.

Dieselben würden nach Analogie ihrer Lagerung den Mergeln und Sanden von Zilly, also der Zone der *Ammonites Margae* angehören können. Es wird dies bestätigt dadurch, dass einige der von Löhofsberg gefundenen Formen, wie *Turrilites varians* Schlüt. bisher nur aus dem Emscher Schlüter's und aus den Conglomeraten von Zilly bekannt geworden sind. *Inoceramus involutus* Sow. ist nach Roemer's [2]) Angabe am »Gläsernen Mönch« südlich Halberstadt gefunden worden. Schlüter [3]) glaubt jedoch, dass die Art aus den Mergeln im Liegenden des Quaders stamme. *Inoceramus percostatus* n. sp. kenne ich auch aus dem Bahneinschnitte bei Goslar, in dem *Ammonites Texanus* Roem. von Herrn Bergrath Württenberger gefunden und unzweifelhafter Emscher ansteht. *Inoceramus Koeneni* n. sp. ist diesem Plateau eigen-

[1]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 38, S. 915.
[2]) Nordd. Kreidegeb. S. 61.
[3]) Palaeontogr. Bd. 24, S. 273.

thümlich. *Inoceramus involutus* Sow. habe ich übrigens bis jetzt nicht trotz aller Mühe im Salzbergmergel finden können, während Brauns [1]) diese Art aus diesem Horizont citirt. Vielleicht stammt das von Brauns angeführte Exemplar, falls es in der That zu *Inoceramus involutus* gehört, aus den tieferen Sandsteinen, die von Brauns [2]) gleichfalls in die Zone des *Ammonites Margae* gestellt werden. Es ist dies jener Quadersandsteinzug, welcher sich vom St. Wipertikloster bei Quedlinburg aus nach NW. über Westerhausen, Börnecke bis nach Langenstein hinzieht.

Die Mehrzahl der übrigen Formen ist allerdings auch in höheren Horizonten des Senons vorhanden, jedoch treten dieselben zum grossen Theil auch in den Conglomeraten von Zilly auf. Durch den grossen Procentsatz von senonen Arten wird höchstens bewiesen, dass die Zone des *Ammonites Margae* näher dem Senon steht als dem Turon und somit am besten als unterstes Senon aufzufassen ist.

Sudmerberg bei Goslar.

Als gleichaltrig mit dem westfälischen Emscher-Mergel wurden von Schlüter [3]) »die lockeren grauen kalkigen Mergel« angesehen, welche am Fuss des Petersberges östlich von Goslar im Paradiesgrund die *Inoceramus Cuvieri*-Schichten überlagern.

Ebenso wie Schlüter habe auch ich nichts deutlich Bestimmbares von Fossilien darin gefunden.

Doch sind nach einer gütigen Mittheilung von Herrn Schuch die Mergel reich an Foraminiferen. Nach oben hin erhalten die Mergel sandige, glaukonitische Lagen. 200 Schritt nördlich von dem Profil des Paradiesgrundes sind durch die Eisenbahn nach Vienenburg flach nach Norden einfallende, gelblich graue, mergelige Sandsteine aufgeschlossen, aus welchen A. Roemer [4]) u. a. folgende Arten aufführte:

---

[1]) Salzbergmergel, S. 579.

[2]) a. a. O., S. 418.

[3]) Palaeontographica Bd. 24, S. 229.

[4]) Die Quadraten-Kreide des Sudmerberges bei Goslar. Palaeontographica Bd. 13, S. 193.

Terebratula carnea.
Pecten quadricostatus.
Lima Hoperi.
Spondylus striatus.
Inoceramus Cuvieri.
» *digitatus.*
» *lobatus.*
» *cancellatus.*
Cardium decussatum.
Scaphites binodosus.
Nautilus laevigatus.
Belemnitella quadrata.

Die Göttinger Sammlung erhielt vor einigen Jahren folgende, von Herrn Bahnmeister Winter beim Bau der Bahn gesammelte Arten:

Rhynchonella vespertilio Brocchi.
Exogyra canaliculata Sow.
Spondylus spinosus Sow.
Lima Hoperi Mant.
Inoceramus Cuvieri Sow.
» *subcardissoides* Schlüt.
» *percostatus* n. sp.
» sp.
» cfr. *Cripsii* Mant.
Lithodomus cfr. *Scheuchzeri* Gutb.
Nautilus cfr. *Neubergicus* Redt.
Scaphites sp.
Actinocamax Westphalicus Schlüt.
Scalpellum maximum Sow.

Ausserdem befindet sich in der Sammlung der geologischen Landesanstalt zu Berlin ein Bruchstück von *Ammonites Texanus* Roem. aus dem Bahneinschnitt bei Goslar, welches von Herrn Bergrath Württenberger gesammelt worden ist.

Dieselben Schichten wie im Eisenbahneinschnitt sind im Bett der »Abezucht« unterhalb der Oelmühle aufgeschlossen. Bis zum

Fuss des Sudmerbergs sind dann die Kreideablagerungen durch Schottermassen verdeckt.

Die Spongien- und Bryozoenreichen Mergel und das Sudmerbergconglomerat dürften nicht, wie SCHLÜTER[1]) glaubt, der Zone des *Ammonites Margae* angehören, sondern einem höheren Niveau. Nach den mir vorliegenden Versteinerungen, die z. Th. von den Herren Bergrath WÜRTTENBERGER, Pastor LINDEMANN und Lehrer REITEMEIER gesammelt sind, z. Th. aus der WITTE'schen Sammlung herrühren, glaube ich jene Mergel mit dem Salzbergmergel parallelisiren zu dürfen. Da es nicht leicht ist festzustellen, ob die am Fuss des Sudmerbergs liegenden Fossilien aus den unteren Mergeln oder aus den Mergeln zwischen den Conglomeratbänken herrühren, so führe ich in der folgenden Liste nur diejenigen Arten auf, von denen ich mit genügender Sicherheit weiss, dass sie aus den unteren Mergeln stammen:

Ostrea diluviana LINN.
» *proteus* REUSS.
» *sulcata* BLUMENB.
Exogyra laciniata NILSS.
» *canaliculata* SOW.
Inoceramus cardissoides GOLDF.
Panopaea gurgitis BRONGN.
Goniomya designata GOLDF.
Natica lamellosa ROEM.
» *acutimarga* ROEM.
Nerita rugosa HOENINGH.
Baculites incurvatus DUJ.
Actinocamax Westphalicus SCHLÜT.

Entscheidend für die Bestimmung des Horizonts dürfte *Inoceramus cardissoides* sein, welchen ich bis jetzt nicht höher als im Horizont der Salzbergmergel gefunden habe.

Vom Sudmerberg sind mir im Uebrigen folgende Arten noch bekannt geworden, von welchen die mit einem Kreuz versehenen

[1]) a. a. O. S. 229.

aus den Conglomeraten stammen. Von den übrigen könnten einzelne immerhin auch aus den unteren Mergeln herrühren.

Crania Parisiensis Defr.
Terebratula subrotunda Sow.
Terebratulina chrysalis Schloth.
» *rigida* Sow.
Rhynchonella vespertilio Brocchi.
» *Cuvieri* d'Orb.
+ *Ostrea sulcata* Blumenb.
+ *Exogyra auricularis* Wahlenb.
+ *Lima canalifera* Goldf.
Limatula semisulcata Nilss.
+ *Pecten undulatus* Nilss.
+ *Vola quadricostata* Sow.
+ *Inoceramus fasciatus* n. sp.
+ » *Cripsii* Mant.
+ *Pinna decussata* Goldf.
Radiolites subhercynicus Ewald.
+ *Panopaea gurgitis* Brongn.
+ *Goniomya designata* Goldf.
+ *Anatina concentrica* n. sp.
+ *Nautilus sublaevigatus* d'Orb.
+ *Ammonites syrtalis* Mort.

Unter diesen Arten befindet sich keine recht bezeichnende, wir werden aber bei Besprechung des »Butterberges« sehen, dass diese Schichten aller Wahrscheinlichkeit nach mit dem in der Blankenburger Gegend verbreiteten Senon-Quader zu parallelisiren sind.

Durch eine etwa 5 Meter mächtige, an der Westseite in halber Höhe des Berges liegende Schicht graublauen, glaukonitischen Mergels wird das Sudmerbergconglomerat in zwei Bänke getrennt, von denen die obere sich nicht unwesentlich durch den bedeutend geringeren Gehalt an Quarz und Glaukonit von der unteren unterscheidet.

Gegend von Harzburg, Ilsenburg und Vienenburg.

Auf der Ewald'schen Karte sind am »Butterberg« nördlich von Harzburg direct über dem Neocom »Ilsenburgmergel« und dann »conglomeratische Bänke im Ilsenburgmergel« angegeben.

Nördlich vom Bahnhof Harzburg, dicht bei der Flussbadeanstalt sind diese Ilsenburgmergel blossgelegt. Es sind wie die Mergel im Liegenden des Sudmerbergconglomerats graue, glaukonitische Mergel, welche anscheinend steil nach Norden einfallen.

Herr Hütteninspector Stern hat an dem steilen Abhange des Radauufers vor längeren Jahren eine Reihe von Versteinerungen gesammelt, von denen ich folgende Formen bestimmen konnte:

Rhynchonella vespertilio Brocchi.
Ostrea sulcata Blumenb.
Gryphaea vesicularis Lamk.
Exogyra laciniata Nilss.
Lima canalifera Goldf.
» *pseudocardium* Reuss.
» *Hoperi* Sow.
Limatula semisulcata Nilss.
Pecten virgatus Nilss.
» *serratus* Nilss.
Vola quadricostata Sow.
Modiola siliqua Math.
Pinna decussata Goldf.
Crassatella arcacea Roem.
Cytherea ovalis Goldf.
Cyprimeria faba Sow.
Tellina subdecussata Roem.
Panopaea mandibula Sow.
Goniomya designata Goldf.
Liopitha aequivalvis Goldf.
Nautilus sublaevigatus d'Orb.

Ammonites syrtalis Mort.
Actinocamax Westphalicus Schlüt.
» *verus* Mill.

Spongien fanden sich nicht an dieser Fundstätte.

Wenn auch unter den oben angeführten Arten keine einzige der für die Altersbestimmung so wichtigen Gattung *Inoceramus* vorhanden ist, so scheint doch die bis auf drei Arten vollkommene Uebereinstimmung mit der Fauna des Salzbergs bei Quedlinburg hinlänglich zu beweisen, dass die am Radauufer anstehenden Mergel in das Niveau der Salzbergmergel zu stellen sind.

Noch wahrscheinlicher wird diese Annahme gemacht durch ein Profil auf der Höhe des Butterberges, welches durch eine Mergelgrube östlich der Chaussee von Harzburg nach Westerode aufgeschlossen ist. Hier folgen über blaugrauen, an der Oberfläche durch Verwitterung gelblich grau gewordenen Mergeln, welche reich an Versteinerungen sind, nach Norden einfallend:

1) eine 1,10 Meter mächtige Bank feinkörnigen, gelblich grauen Sandsteins;
2) 6,50 Meter graue Mergel, welche nach oben sandig werden;
3) ca. 4 » grauer, stark zerklüfteter Kalksandstein;
4) 0,12 » Kalkconglomerat, welchem wie dem Sudmerbergconglomerat Quarz, Glaukonit u. s. w. beigemengt sind;
5) ca. 4,10 Meter feinkörniger, gelblich grauer Kalksandstein.

Ungefähr 40 Schritt weiter nördlich sind in einem jetzt aufgegebenen Steinbruche

1) 4,55 Meter hellgrauer, schwach dolomitischer Kalk,
2) 5,50 » stark zerklüftetes, glaukonitisches, sandiges Kalkconglomerat

aufgeschlossen.

Die festen conglomeratischen Bänke auf dem Kamm des Butterberges sind schon von Beyrich mit Recht mit dem Sudmer-

berggestein parallelisirt worden. Die Parallelisirung des Gesteins vom Butterberg mit dem Quader bei Derenburg, Blankenburg u. s. f. wird bewiesen durch die Versteinerungen, welche sich hauptsächlich in den unter und über der 1,10 Meter mächtigen Bank feinkörnigen Sandsteins liegenden Mergeln finden. Die von mir bestimmten Arten wurden gleichfalls zum grössten Theil von Herrn Hütteninspector Stern gesammelt.

Es sind dies:

Credneria sp.
Ostrea sulcata Blumenb.
Gryphaea vesicularis Lamk.
Exogyra canaliculata Sow.
Spondylus striatus Sow.
Limatula semisulcata Nilss.
Pecten virgatus Nilss.
Vola quadricostata Sow.
Inoceramus Cripsii Mant.
Pinna decussata Goldf.
Arca striatula Reuss.
» *undulata* Reuss.
Cucullaea subglabra d'Orb.
Leda producta Nilss.
Trigonia Vaalsiensis J. Böhm.
Eriphyla lenticularis Goldf.
Cardium Ottoi Gein.
» *productum* Sow.
» *alutaceum* Goldf.
Cytherea ovalis Goldf.
Cyprimeria faba Sow.
Siliqua concentristriata n. sp.
Panopaea gurgitis Brongn.
Goniomya designata Goldf.
» *Sterni* n. sp.
Liopistha aequivalvis Goldf.
Turritella sexcincta Goldf.
» *nodosa* Roem.

Natica lamellosa Roem.
» *acutimargo* Roem.
Aporrhais stenoptera Goldf.
» *granulata* Sow.
Cylichna sp.
Ammonites syrtalis Mort.
» *clypealis* Schlüt.
Scaphites sp.
Baculites incurvatus Duj.
Actinocamax Westphalicus Schlüt.
Calianassa antiqua Otto.

Allerdings zeigt die Fauna eine grosse Uebereinstimmung mit der Fauna des Salzbergmergels der Schanzenburg. Doch fehlt einerseits der im Salzbergmergel aller von mir besuchten Localitäten nicht gerade seltene *Inoceramus cardissoides* gänzlich, während der typische *Inoceramus Cripsii* in den Mergeln des Butterberges häufig ist. Andererseits sammelte ich bei einem nur flüchtigen Besuch des »Teichberges« bei Derenburg[1]) im dortigen Quader ebenfalls *Ammonites syrtalis*, *Ammonites* cf. *clypealis* und *Baculites incurvatus*. Auch hier gehört *Inoceramus Cripsii* zu den häufig vorkommenden Arten. Zudem tritt hier eine Quadersandsteinbank mit auf, welche auch petrographisch auf den Senon-Quader von Blankenburg u. s. f. hinweist.

Leider ist die Fauna des Senon-Quaders bis jetzt nur unvollkommen bekannt. Doch scheint sich die Fauna des Quaders von der des Salzbergmergels besonders durch die *Inoceramus*-Arten

---

[1]) Da bis jetzt nur vereinzelte Angaben über die im Quader vorkommenden Versteinerungen sich in der Literatur finden, so veröffentliche ich hier gleichzeitig die am Teichberge gesammelten Arten:

Inoceramus Cripsii Mant.
Pinna decussata Goldf.
Cucullaea subglabra d'Orb.
Pectunculus dux J. Böhm.
Crassatella arcacea Roem.
Cardium cf. *productum* Sow.
Cyprimeria faba Sow.
Liopistha aequivalvis Goldf.
Turritella nodosa Roem.
Volutoderma fenestrata Roem.
Nautilus sp.
Ammonites syrtalis Mort.
» cf. *clypealis* Schlüt.
Baculites incurvatus Duj.

zu unterscheiden. Während im Quader *Inoceramus lobatus*, *Inoceramus lingua* und der für das ganze Senon als Leitfossil geltende *Inoceramus Cripsii* ihre Hauptverbreitung haben, ist *Inoceramus cardissoides* nach SCHLÜTER[1]) und den von mir gesammelten Erfahrungen nicht höher als im Salzbergniveau zu treffen.

BRAUNS[1]) glaubt die Schichten des Butterberges in den Horizont der Heimburggesteine setzen zu müssen, doch bieten hierzu die aufgezählten Arten durchaus keinen Anlass.

Nördlich vom Butterberg werden die Kreideschichten von alluvialen und diluvialen Bildungen verdeckt, so dass es nicht möglich ist, festzustellen, welche Schichten unmittelbar im Hangenden der festen Kalke folgen. Erst bei Bettingerode und nördlich von hier am »Hopfenberge« bei Lochtum sind in Mergelgruben blaugraue und gelblichgraue Mergel aufgeschlossen, deren Fauna sich durch kleine Formen auszeichnet, von denen ich hier folgende Arten anführen will:

Terebratulina chrysalis SCHLOTH.
Rhynchonella vespertilio BROCHHI.
Spondylus spinosus SOW.
Vola quadricostata SOW.
Inoceramus lobatus MSTR.
Pinna decussata GOLDF.
Arca undulata REUSS.
Leda producta NILSS.
Cardium alutaceum GOLDF.
Panopaea gurgitis BRONGN.
Turritella nodosa ROEM.
Natica lamellosa ROEM.
Aporrhais stenoptera GOLDF.
Actinocamax verus MILLER.

Unter diesen Arten weisen *Inoceramus lobatus* und *Actinocamax verus* darauf hin, dass die Mergel von Bettingerode und vom Hopfenberge nordwestlich Lochtum noch zum Unter-Senon zu ziehen sind.

---

[1]) Palaeontographica Bd. 24, S. 275.

Im Hangenden der Mergel folgt nach Osten die Coeloptychien-Kreide mit *Actinocamax quadratus* (Zone der *Becksia Soekelandi*), welche östlich von Westerode und südöstlich von Lochtum in einer Anzahl Mergelgruben, vor Allem aber gut in einem Hohlwege 500 Meter südlich von letzterem Orte aufgeschlossen ist.

Ebenso liegen am Sassberge westlich Veckenstädt bei Ilsenburg und in der Nähe des Vorwerks Wenderode östlich Vienenburg unter der Coeloptychien-Kreide graue Mergel, durchaus ähnlich den Mergeln des Hopfenberges bei Lochtum, aber meist durch diluviale Bildungen bedeckt. Auch wurden im vergangenen Jahre dieselben grauen Mergel gelegentlich einer Vertiefung des Chausseegrabens auf dem Nordabhange des ersten Hügels nördlich von Gr.-Biewende bei Börssum blossgelegt. Aus diesen stammt vielleicht *Actinocamax verus*, welchen Schlüter[1]) von Biewende anführt. In der Coeloptychien-Kreide des Wohrenberges bei Gr.-Biewende habe ich trotz häufiger Besuche *Actinocamax verus* nicht gefunden.

Wichtig sind endlich die Aufschlüsse der sog. Ilsenburgmergel bei Stapelburg nördlich von Ilsenburg. Hier folgen über der Coeloptychien-Kreide am Kirchhof im Osten des Dorfes zunächst graue Mergel und dann ein festes helles Kalkconglomerat. Dieses bildet eine kleine Anhöhe, auf welcher sich die Ruine Stapelburg erhebt. Nördlich von hier, am rechten Ufer der »Stimmecke«, zwischen dem Dorfe und der Amtsmühle bilden die nach Norden einfallenden Conglomerate eine kleine Bodenanschwellung und lieferten mir zahlreiche grosse Spongien und kleine der Gattung *Radiolites* angehörende Rudisten von ca. 15 Millimeter Länge. Ausserdem fand ich *Caratomus*- und *Cidaris*-Arten und vereinzelte Mollusken, wie *Vola quinquecostata* und *Arca* sp.

Leider konnte ich die Fundstelle der vorgerückten Jahreszeit halber nicht genügend ausbeuten, um mir ein Urtheil darüber zu bilden, ob dieselbe nach der oberen Quadratenkreide oder schon zu der unteren Mukronatenzone zu ziehen sei.

---

[1]) Palaeontographica Bd. 24, S. 194.

Zu S. 397.

	Quedlinburg-Blankenburg nach Ewald und Brauns	Quedlinburg-Halberstadt	Zilly-Heudeber	Harzburg-Vienenburg	Sudmerberg	Westfalen nach Schlüter
Ober-Senon	Ilsenburgmergel			Conglomerate des Burgberges bei Stapelburg (?) (Conglomeratische Bänke im Ilsenburgmergel nach Ewald)		Untere Mucronatenkreide
				Zone der *Becksia Soekelandi* bei Lochtum, Wenderode, Stapelburg u. s. f. (Ilsenburgmergel Ewald's)		Zone der *Becksia Soekelandi*
Unter-Senon	Heimburggestein		Ilsenburgmergel (nach Ewald)	Mergel vom Hopfenberg bei Lochtum, von Bettingerode. (Ilsenburgmergel Ewald's)	Die obersten Bänke des Sudmerberg's (?)	Kalkig-sandige Gesteine v. Dülmen mit *Scaphites binodosus*
	Senon-Quader			Conglomerate des Butterberges bei Harzburg nebst den Mergeln unmittelbar im Liegenden des Conglomerats. (Conglomeratische Bänke im Ilsenburgmergel nach Ewald)	Sudmerberg-conglomerat	Quarzige Gesteine von Haltern mit *Pecten muricatus*
	Salzberggestein		Mergel des Galgenbergs, der Rabenberge, der Schanzenburg. (Heimburggestein nach Ewald)	Graue Mergel am Radauufer nördlich Harzburg. (Ilsenburgmergel Ewald's)	Die grauen sogenannten Siphonien-Mergel	Sandmergel von Recklinghausen mit *Marsupites ornatus*
			Thonmergel des Börnkerberges bei Berssel. (Ilsenburgmergel nach Ewald)			
Zone des *Amm. Margae*	Sandstein im Liegenden des Salzberggesteins am St. Wiperti-kloster bei Quedlinburg (nach Brauns)	Sandstein der Clus- u. Spiegelsberge, des Löhofsbergs u. s. f. (Senon-Quader Ewald's)	Sandstein der »Trift« östlich Zilly. (Heimburggestein Ewald's)		Conglomerat des Bahneinschnitts bei Goslar	Emscher-Mergel
	?	Mergel im Liegenden des Sandsteins (Salzberggestein Ewald's)	Mergel im Liegenden des Sandsteins (Heimburggestein Ewald's)		Mergel des Paradiesgrundes am Petersberg bei Goslar	

JASCHE[1]) citirt in seiner Liste *Belemnitella mucronata* vom Burgberge bei Stapelburg.

BEYRICH[2]) dagegen hat die Schichten auf seiner »geognostischen Karte des nördlichen Harzrandes von Langelsheim bis Blankenburg« als Sudmerberggestein eingetragen.

Während demnach ein Theil der Ilsenburgmergel, welche das wellige Plateau zwischen der Ilse, Radau und Oker aufbauen, dem Ober-Senon (im Sinne SCHLÜTER's) zufällt, gehört ein anderer Theil noch dem Unter-Senon an. Welchem Gliede des Unter-Senons der östlichen Kreidebildungen jene untersenonen Mergel angehören, für welche wir den Ausdruck Ilsenburgmergel beibehalten wollen, wage ich vorläufig nicht zu entscheiden, da hierzu noch eingehende palaeontologische und stratigraphische Untersuchungen, wie ich sie in der kurzen Zeit nicht habe ausführen können, gemacht werden müssen. Doch möchte ich annehmen, dass die Mergel von Bettingerode, Lochtum und Veckenstädt gleichaltrig mit dem Heimburggestein sind.

Aus beiliegender Uebersichtstabelle ergiebt sich wohl am besten das Resultat meiner Untersuchung.

---

[1]) Gebirgsformation in der Grafschaft Wernigerode a. H. 2. Aufl. 1863.

[2]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. III.

II.

Palaeontologischer Theil.

Brachiopoda.

1. Crania Parisiensis Defr.

1818. *Crania Parisiensis* Defrance, Dict. II, p. 313, No. 3.
1866. » » Schloenbach, Krit. Stud., S. 323, t. 40, f. 18—22. Pal. XIII, c. syn.
1868. » » » Sitzb. d. K. Akad. d. Wissensch. Bd. LVII, S. 41, t. 3, f. 11.

Diese Art ist schon seit langer Zeit vom Sudmerberg bekannt. Von den beiden vorliegenden Exemplaren ist das eine auf einer *Rhynchonella vespertilio* festgewachsen. Eine Oberklappe verdanke ich Herrn Pastor Lindemann in Seesen.

2. Rhynchonella vespertilio Brocchi sp.

1814. *Anomia vespertilio* Brocchi, Conch. foss. subapenn. t. 15, f. 10.
1847. *Rhynchonella vespertilio* d'Orbigny, Terr. crét. IV, p. 44, t. 499, f. 1—7.
1876. » » Brauns, Salzbergm. S. 397 (c. syn.).

Die von Brauns aufgestellte Synonymik scheint mir die richtige zu sein, da ich keinen Unterschied zwischen *Rhynchonella alata* Lamk. und *Rhynchonella ala* Marklin bei Roemer (Kreidegeb. S. 39) habe herausfinden können, und deshalb der von d'Orbigny wieder aufgenommene Name *Rhynchonella vespertilio* der Priorität halber vorzuziehen ist.

Rhynchonella vespertilio findet sich im »Emscher« von Zilly, am Fusse der Spiegelsberge, im Bahneinschnitt von Goslar; im Mergel des Salzbergs und der Schanzenburg bei Heudeber; ferner häufig am Sudmerberg und auch im Ilsenburgmergel von Lochtum.

3. Rhynchonella Cuvieri d'Orb.

1847. *Rhynchonella Cuvieri* d'Orbigny, Terr. crét. IV, p. 39, t. 497, f. 12—15.
1868. » » Schloenbach, Sitzb. d. K. Akad. d. Wissensch. Bd. LVII, S. 33, t. 3, f. 3, 4 (c. syn.)

Diese von vielen Autoren als *Rhynchonella* (*Terebratula*) *pisum* Buch citirte Art stand mir in 4 Exemplaren vom Sudmerberg zur Verfügung.

4. Terebratulina chrysalis Schloth. sp.

1813. *Terebratulites chrysalis* Schlotheim, Leonh. Taschenb. VII, S. 113.
1866. *Terebratulina* » Schloenbach, Palaeont. Bd. XIII, S. 277, t. 38, f. 3, 4.
1868. » » » Sitzb. d. K. Akad. d. Wissensch. Bd. LVII, S. 18, t. 1, f. 3—5.

Terebratulina chrysalis fand ich im Emscher Mergel des »Abezucht«-Bettes bei Goslar in einem Exemplar. Am Sudmerberg ist die Art ziemlich häufig. Eine Jugendform aus den Mergeln von Lochtum war in der Stern'schen Sammlung vorhanden.

5. Terebratulina rigida Sow. sp.

1829. *Terebratula rigida* Sowerby, Min. Conch., t. 536, f. 2.
1866. *Terebratulina rigida* Schloenbach, Palaeontog. Bd. XIII, S. 283, t. 38, f. 10—17.
1868. » » » Sitzb. d. K. Akad. d. Wissensch. Bd. LVII, S. 18, t. 1, f. 1, 2.

Während das eine der von Herrn Reitemeier am Sudmerberg gesammelten Stücke die typische Form zeigt, zeichnen sich die beiden anderen durch eine gewölbtere Ventralklappe und weniger scharfe Sculptur aus.

6. Terebratula subrotunda Sow.

1813. *Terebratula subrotunda* Sowerby, Min. Conch., t. 15, f. 1.
1868. » » Schloenbach, Sitzb. d. K. Akad. d. Wissensch. Bd. LVII, S. 19, t. 1, f. 6—12.

Bezüglich der Abgrenzug dieser Art schliesse ich mich gleichfalls vollkommen an Schloenbach an. Ich kenne *Terebratula subrotunda* aus dem Emscher des Bahneinschnitts von Goslar und vom Sudmerberg.

Lamellibranchiata.

7. Ostrea (Alectryonia) diluviana Linn.

1767. *Alectryonia diluviana* Linné, Syst. nat. p. 1148.
1834. *Ostrea diluviana* Goldfuss, Petr. Germ. II, S. 11, t. 75, f. 4.
» *pectinata* » ib. S. 9, t. 74, f. 7.
1872—75. » *diluviana* Geinitz, Elbthalgeb. I, S. 176, t. 39, f. 1—5.
1876. » » Brauns, Salzbergm. S. 392.

Eine Muschel vom Sudmerberg stimmt am besten mit Geinitz (a. a. O.) t. 39, f. 1 überein. Kleinere Formen finden sich nach Brauns im Mergel des Salzbergs bei Quedlinburg.

8. Ostrea proteus Reuss.

1845. *Ostrea proteus* Reuss, Böhm. Kreidef. II, S. 41, t. 27, f. 12—17.
1869. » » Coquand, Monogr. du genre Ostrea, p. 94, t. 27, f. 2—14.

In der Sammlung des Herrn Bergrath Württenberger in Hannover befinden sich einige Stücke dieser Species vom Sudmerberg, von denen das grösste 15 Millimeter hoch ist. Dieselben unterscheiden sich von den böhmischen Exemplaren garnicht.

9. Ostrea sulcata Blumenb.

1803. *Ostracites sulcatus* Blumenbach, Spec. Arch. Tell., t. 1, f. 3.
1825. *Ostrea semiplana* Sowerby, Min. Conch. t. 489, f. 1, 2.
1827. » *flabelliformis* Nilsson, Petref. Suec. p. 31, t. 6, f. 4.
1834. » » Goldfuss, Petr. Germ. S. 12, t. 76, f. 1.
» » *sulcata* » ib. S. 13, t. 76, f. 2.
» » *armata* » ib. S. 13, t. 76, f. 3.
1841. » » *sulcata, flabelliformis* Roemer, Nordd. Kreidegeb. S. 45 u. 46.
1869. » *semiplana* Coquand, Monogr. du genre Ostrea, p. 74, t. 28. f. 1—15, t. 35. f. 1, 2, t. 38, f. 10—12.
1872—75. » » Geinitz, Elbthalgeb. II, S. 38, t. 9, f. 6—8.
1876. » *sulcata* Brauns, Salzbergm. S. 393.

Mit Brauns gebe ich dem älteren Blumenbach'schen Namen den Vorzug. Die horizontale wie verticale Verbreitung ist sehr gross. So liegt mir *Ostrea sulcata* aus dem Emscher des Löhofsberges bei Quedlinburg, der Spiegels- und Clusberge, aus dem gleichen Niveau von Zilly und aus dem Bahneinschnitt bei Goslar vor, wo sie überall häufig auftritt. Nicht minder häufig kommt

die Muschel vor im Salzberghorizont bei Quedlinburg, Langenstein, der Schanzenburg bei Heudeber, des Radauufers gegenüber Bahnhof Harzburg und am Sudmerberg. Aus dem nächst höheren Horizont kenne ich *Ostrea sulcata* vom Butterberg bei Harzburg und aus den festen Bänken des Sudmerberges. Ein Exemplar aus den Ilsenburgmergeln von Lochtum liegt in der STERN'schen Sammlung.

10. Gryphaea vesicularis LAMK. sp.

1806. *Ostrea vesicularis* LAMARCK, Ann. Mus. tome 8, t. 22, f. 3.
1834. » » GOLDFUSS, Petr. Germ. S. 23, t. 81, f. 2.
1840. *Gryphaea* » ROEMER, Nordd. Kreidegeb. S. 46.
1865. *Ostrea* » ZITTEL, Gosaubivalv. II, S. 47, t. 19, f. 6.

Aus dem Salzberghorizont am Radauufer nördlich vom Bahnhof Harzburg liegen drei Exemplare dieser leicht bestimmbaren Muschel vor.

11. Exogyra sigmoidea REUSS.

1846. *Exogyra sigmoidea* REUSS, Böhm. Kreidef. S. 44, t. 27, f. 1—4.
1846—47. » *haliotidea* GEINITZ, Grundr. S. 481, pars, t. 20, f. 21 a. c
1849—50. » *sigmoidea* u. *squamula* GEINITZ, Quad. Deutschl. S. 204.
1864. » cf. » ZITTEL, Gosaubivalv. S. 47, t. 19, f. 5.
1871—75. » » GEINITZ, Elbthalgeb. S. 186, t. 41, f. 14—27.

Zwei rechte Klappen, von denen die grössere 3 Centimeter hoch ist, fand ich im Salzbergmergel der Schanzenburg. Auf der ohrförmigen Schale verläuft ein sehr scharfer Kiel, von dem der hintere (bei dem grösseren Exemplare 14 Millimeter hohe) Rand senkrecht abfällt, während die vordere Fläche concav ist. Die Oberfläche ist mit feinen Anwachsstreifen versehen.

12. Exogyra canaliculata SOW. sp.

1813. *Chama canaliculata* SOWERBY, Min. Conch. t. 26, f. 1.
1827. *Ostrea lateralis* NILSSON, Petr. Suec. p. 29, t. 7, f. 7—10.
1834. » » GOLDFUSS, Petr. Germ. II, S. 24, t. 82, f. 1.
1837. » » HISINGER, Leth. Suec. p. 46, t. 13, f. 1.
1843. » *canaliculata* D'ORBIGNY, Terr. crét. III, p. 709, t. 471, f. 4—8.
1846. » *lateralis* GEINITZ, Grundr. S. 480, t. 20, f. 22.
Exogyra » REUSS, Böhm. Kreidef. II, S. 42, t. 27, f. 38—47.
1869. *Ostrea canaliculata* COQUAND, Monogr. du genre Ostrea, p. 128.

1870. *Ostrea lateralis* ROEMER, Geol. v. Oberschl. S. 341, t. 29, f. 4, 5.
1871. » *canaliculata* STOLICZKA, Cret. Fauna of South. Ind. Pelec. p. 463, t. 48, f. 6—8.
1871—75. *Exogyra lateralis* GEINITZ, Elbthalgeb. I, S. 179, t. 41, f. 28—35; II, t. 8, f. 15—17.

Diese von den englischen und französischen Autoren als *Ostrea canaliculata* aufgeführte Muschel, wird von den deutschen Geologen gewöhnlich als *Ostrea lateralis* NILSS. beschrieben, obwohl schon D'ORBIGNY erkannt hatte, dass *Chama canaliculata* SOW. identisch ist mit *Ostrea lateralis* NILSS.

Exogyra canaliculata findet sich nicht selten im Emscher an den Clus- und Spiegelsbergen bei Halberstadt, am Löhofsberg bei Quedlinburg, im Eisenbahneinschnitt bei Goslar und im Salzbergmergel am Bahnhof Harzburg.

13. **Exogyra laciniata** NILSS. sp.

1827. *Chama laciniata* NILSSON, Petr. Suec. p. 28, t. 8, f. 2.
1834. *Exogyra* » GOLDFUSS, Petr. Germ. II, S. 35, t. 86, f. 12.
1841. » » ROEMER, Nordd. Kreidegeb. S. 48.
1876. » » BRAUNS, Salzbergm. S. 394.

Ausser vom Salzberg bei Quedlinburg liegen typische Exemplare vom Sudmerberg und vom Radauufer nördlich Bahnhof Harzburg vor. BRAUNS führt *Exogyra laciniata* noch von Langenstein an.

14. **Exogyra auricularis** WAHL. sp.

1821. *Ostracites auricularis* WAHLENBERG, Petref. p. 58.
1827. *Chama haliotidea* NILSSON, Petr. Suec. S. 28, t. 8, f. 3.
1834. *Exogyra planospirites* GOLDFUSS, Petr. Germ. II, S. 39, t. 88, f. 3.
» » *auricularis* GOLDFUSS, ib. S. 39, t. 88, f. 2.
1841. » » ROEMER, Nordd. Kreidegeb. S. 48 (non *E. conica*).

Exogyra auricularis vom Sudmerberg stimmt vollkommen mit NILSSON's *Chama haliotidea* überein, welche von WAHLENBERG als *Ostracites auricularis* beschrieben war. Ob COQUAND in seiner Monographie der Gattung *Ostrea* bei der Aufstellung der Liste der synonymen Formen von *Ostrea canaliculata* überall das Richtige getroffen hat, scheint mir zweifelhaft.

15. Anomia semiglobosa Gein.

1844—50. *Anomia subglobosa* Geinitz, Quadergeb. Deutschl. S. 206, t. 11, f. 6—9.
1864. » » Zittel, Gosaubivalv. S. 51, t. 19, f. 9.

Eine Oberschale einer 8 Millimeter grossen, stark gewölbten fein concentrisch gestreiften *Anomia* von der Schanzenburg bei Heudeber stimmt mit der Beschreibung von Geinitz und Zittel soweit gut überein. Doch ist die Muschel noch stärker gewölbt als wie dies bei den von den genannten Autoren gegebenen Abbildungen der Fall ist.

16. Anomia subtruncata d'Orb.

1842. *Anomia truncata* Geinitz, Char. III, S. 87, t. 19, f. 4, 5.
1846. » » Reuss, Böhm. Kreidef. II, S. 45, z. Th., t. 31, f. 13.
1850. » *subtruncata* d'Orbigny, Prodr. de Pal. II, p. 171.

Die sehr dünnen, runden, gleichmässig gewölbten, am Schlossrande gerade abgeschnittenen Schalen zeigen bei einiger Vergrösserung feine concentrische Linien. Der kleine, bei oberflächlicher Betrachtung kaum bemerkbare Wirbel liegt in der Mitte des Schlossrandes, ohne jedoch denselben zu erreichen.

Vier mit Schale erhaltene Exemplare von der Schanzenburg bei Heudeber lagen zur Beschreibung vor, von denen das grösste 15 Millimeter mass.

17. Anomia n. sp.

Oberschale rundlich, gewölbt, nach vorn ein wenig steiler als nach hinten abfallend. Schale verhältnissmässig dick, regelmässig concentrisch gestreift. Die im gleichen Horizont auftretende *Anomia lamellosa* Roem. unterscheidet sich leicht durch die lamellösen Anwachsstreifen und die stets stärkere Wölbung der Oberschale.

Vier Oberschalen aus dem Salzbergmergel der Schanzenburg bei Heudeber sind von mir gesammelt worden. Das Material ist jedoch derartig, dass ich vorläufig von einer Namengebung absehen muss.

18. Spondylus spinosus Sow. sp.

1814. *Plagiostoma spinosa* Sowerby, Min. Conch. t. 78.
1834—40. *Spondylus spinosus* Goldfuss, Petr. Germ. II, S. 95, t. 105, f. 5.
1841. » » Roemer, Nordd. Kreidegeb. S. 58.
1843—47. » » d'Orbigny, Terr. crét. III, p. 173, t. 461, f. 1—4.
1872—75. » » Geinitz, Geol d. Elbthalgeb. II, S. 31, t. 9, f. 1—3.
1876. » » Brauns, Salzbergm. S. 391.

Diese von den Autoren so häufig citirte Art ist in der Zone des *Amm. Margae* von Zilly sehr gewöhnlich; aus dem gleichen Horizont kenne ich sie von den Spiegelsbergen bei Halberstadt und aus dem Bahneinschnitt bei Goslar. Auch im Mergel des Salzberges bei Quedlinburg tritt sie nach Brauns auf.

19. Spondylus striatus Sow. sp.

1815. *Dianchora striata* Sowerby, Min. Conch. t. 80, f. 1.
1864. *Spondylus striatus* Zittel, Gosaubiv. S. 42, t. 18, f. 7 (cum syn.).
1871—75. » » Geinitz, Elbthalgeb. I, S. 186, t. 42, f. 1—3.

Spondylus striatus soll nach Roemer[1]) im Bahneinschnitt bei Goslar vorgekommen sein. Eine auf einer Spongie festgewachsene Schale wurde von Herrn Hütteninspector Stern am Butterberg bei Harzburg gesammelt.

20. Lima pseudocardium Reuss.

1846. *Lima pseudocardium* Reuss, Böhm. Kreidef. II, S. 33, t. 38, f. 2, 3.
1871—75. » » Geinitz, Geologie des Elbth. I, S. 204, t. 42. f. 14, 15.
1876. » » Brauns, Salzbergm. S. 386.

Ein Stück vom Ufer der Radau nördlich von Harzburg scheint mit der Reuss'schen Abbildung übereinzustimmen. Am Salzberg bei Quedlinburg soll die Art auch gefunden sein.

21. Lima canalifera Goldf.

1834. *Lima canalifera* Goldfuss, Petr. Germ. II, S. 89, t. 104, f. 1.
1872—75. » » Geinitz, Elbthalgeb. II, S. 38, t. 9, f. 6—8 (c. syn.).
1876. » » Brauns, Salzbergm. S. 386.

Diese Muschel wurde von den Palaeontologen je nach der Zahl der Rippen und dem Abstand derselben untereinander theils

[1]) A. Roemer, Quadratenkreide des Sudmerberges. Pal. Bd. XIII, S. 196.

als *Lima canalifera* oder als *Lima multicostata* GEIN.[1]) oder als *Lima laticostata* ROEM.[2]) aufgeführt. Nachdem von KUNTH[3]) und GÜMBEL[4]) bemerkt war, dass *Lima multicostata* nichts anderes als wie eine Varietät von *Lima canalifera* sei, wurde die erste Art von GEINITZ selbst eingezogen und auch *Lima laticostata* damit vereinigt, da sie alle durch Uebergänge mit einander verbunden sein sollen.

Die zur Untersuchung vorliegenden Stücke von den Spiegelsbergen, vom Salzberg, von Derenburg, von der Schanzenburg und vom Radauufer nördlich Harzburg stimmen gut mit den GOLDFUSS'schen und GEINITZ'schen Abbildungen überein. Nach BRAUNS ist *Lima canalifera* auch im Salzbergmergel bei Langenstein anzutreffen.

22. Lima (Plagiostoma) Hoperi MANT.

1822. *Plagiostoma Hoperi* MANT., Geol. of Sussex, p. 204, t. 20, f. 2, 3, 15.
1872—75. » » GEINITZ, Elbthalgeb. II, S. 40, t. 9, f. 11, 12 (c. syn.).

Diese von den Autoren wegen ihrer grossen vertikalen und horizontalen Verbreitung häufig angeführte Muschel kenne ich aus der Zone des *Amm. Margae* des Bahneinschnitts bei Goslar, von Zilly und von den Spiegelsbergen.

23. Lima (Limatula) semisulcata NILSSON.

1827. *Plagiostoma semisulcata* NILSSON, Petr. Suec. p. 25, t. 9, f. 3.
1837. » » HISINGER, Leth. Suec. p. 25, t. 9, f. 3.
1876. *Limatula semisulcata* BRAUNS, Salzbergmergel S. 387 (c. syn.).

Die Schalen sind elliptisch, ziemlich gleichseitig, wenig schief, hoch gewölbt. Der hohe Wirbel greift nach vorn über. Die kleinen Ohren sind gleich gross. Die Oberfläche der Schalen ist

---

[1]) GEINITZ, Charakt. I, S. 24, t. 8, f. 3 (excl. Naundorf und Tunnel).
[2]) A. ROEMER, Nordd. Kreidegeb. S. 56, 57.
[3]) KUNTH, Kreidemulde bei Lähn in Niederschlesien in Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges.
[4]) GÜMBEL, Geogn. Beschr. des Königr. Bayern II, S. 757.

in der Mitte mit 16—20 scharfen Rippen versehen, welche durch die nahezu gleichen Furchen von einander getrennt sind. Die beiden steil abfallenden Seitenflächen sind dagegen nur mit feinen wellenförmigen Anwachslinien geziert, welche über die Radialrippen fortlaufen und dort dann, namentlich dem unteren Rande zu eine Körnelung veranlassen können, wie dies auf den von d'Orbigny [1]) abgebildeten Formen besonders auffällt.

Die von Kner [2]) und Alth [3]) aus dem Lemberger Becken als *Lima semisulcata* bestimmten Exemplare werden von Favre [4]) zu *Lima decussata* gezogen. Da jedoch Kner ausdrücklich hervorhebt, dass die von ihm untersuchten Stücke zum Theil sehr wohl erhaltene Schale gezeigt hätten, so scheint mir die von Favre vorgenommene Vereinigung um so weniger berechtigt, als Kner selbst Stücke mit »weniger steil abfallendem Rücken und beiderseits bis an die Ohren (selbst an Steinkernen) sehr deutlichen Rippen« als *Lima decussata* deutet. Auch auf den mir vorliegenden Steinkernen unserer Art hebt sich die Sculptur scharf ab, dass sie zu einer Bestimmung der Art immerhin noch gut ausreicht.

Limatula semisulcata findet sich am Salzberg, bei Langenstein, an der Schanzenburg bei Heudeber, am Radauufer nördlich Harzburg, am Sudmerberg, am Butterberg bei Harzburg und in den Lochtumer Mergeln.

24. Pecten serratus Nilss.

1827. *Pecten serratus* Nilsson, Petr. Suec. p. 20, t. 9, f. 9.
1834. » » Goldfuss, Petr. Germ. II, S. 58, t. 94, f. 3.
1846. » » Reuss, Böhm. Kreidef. II, S. 30, t. 39, f. 19.

Die eiförmige Schale ist von zahlreichen, schmalen, wenig erhabenen Rippen bedeckt. Die Zwischenräume sind doppelt so breit wie die Rippen selbst und mit feinen concentrischen Streifen

---

1) d'Orbigny, Terr. crét. III, p. 562, t. 424, f. 5—9.
2) Haidinger's Abhandlungen, III. Band, S. 29.
3) ibid. S. 242.
4) *Description des mollusques fossiles de la cracé environs de Lemberg*, p. 135.

versehen. Auf den Rippen erheben sich dichtgedrängt schrägstehende Körnchen, welche die Rippen spiralig gedreht erscheinen lassen. Von *Pecten hispidus* Goldf. unterscheidet sich die obige Art dadurch, dass die Längsrippen gerade nach unten verlaufen, während bei ersterer dieselben nach vorn gebogen sind. Deshalb ist eine Vereinigung der sonst verwandten Formen ausgeschlossen.

Zwei Exemplare vom Radauufer konnten bestimmt werden.

25. Pecten undulatus Nilss.

1827. *Pecten undulatus* Nilsson, Petr. Suec. p. 21, t. 9, f. 10 (non t. 10, f. 10).
1834. » » Goldfuss, Petr. Germ. II, S. 50, t. 91, f. 7.
1837. » » Hisinger, Leth. Suec. p. 51, t. 16, f. 7.
1872–75. » » Geinitz, Elbthalgeb. II, S. 35, t. 10, f. 7.

Ein anscheinend aus den festen Bänken des Sudmerbergconglomerats stammendes Stück stimmt gut mit der von Nilsson gegebenen Beschreibung und Abbildung überein.

26. Pecten septemplicatus Nilss.

1827. *Pecten septemplicatus* Nilsson, Petr. Suec. t. 10, f. 8 A u. B.
1834. » *ptychodus* Goldfuss, Petr. Germ. II, S. 56, t. 93, f. 4.
1841. » *septemplicatus* Roemer, Nordd. Kreidegeb. S. 51.
1876. » » Brauns, Salzbergm. S. 389.

Dieser durch die Sculptur leicht erkennbare *Pecten* findet sich, wenn auch selten, ausser am Salzberg und bei Langenstein auch an der Schanzenburg bei Heudeber. Zu welcher Untergattung von *Pecten* die Art zu stellen ist, ob zu *Pseudamusium* Klein, wie Brauns glaubt, oder zu *Lyropecten* Conrad, wie Zittel[1]) mit Stoliczka annimmt, konnte ich nach den vorliegenden Stücken nicht entscheiden. Doch halte ich die letztere Annahme für die richtige, da die Oberfläche von *Pseudamusium* glatt, radial gestreift oder gefaltet sein soll, während doch Brauns selbst angiebt, dass die Formen vom Salzburg mit schuppigen, wenn auch zarten Anwachsstreifen bedeckt sind.

---

[1]) Handbuch d. Palaeont. S. 29.

27. Pecten (Camptonectes) virgatus Nilss.

1827. *Pecten virgatus* Nilsson, Petr. Suec. p. 22, t. 9, f. 15.
1834. » *arcuatus* Goldfuss, Petr. Germ. II, S. 50, t. 91, f. 6.
1876. » *virgatus* Brauns, Salzbergm. S. 390.

Diese Art ist mit der verwandten *Pecten curvatus* Gein. häufig verwechselt worden. Die von Zittel[1]) veröffentlichte Synonymik wurde von Stoliczka[2]) als unrichtig verworfen, und es liegt nach letzterem Autor das Hauptunterscheidungsmerkmal zwischen den beiden sehr nahe verwandten Arten nur darin, dass *Pecten curvatus* Gein. viel enger stehende und zahlreichere Rippen, welche durch Reihen feiner Punkte von einander getrennt sind, als *Pecten virgatus* zeigt. Brauns vereinigt *Pecten striatopunctatus*, Gein.[3]) und *Pecten divaricatus* Reuss[4]) mit unserer Muschel. Nun hat aber Geinitz[5]) seinen *Pecten striatopunctatus* in neuerer Zeit zu *Pecten curvatus* gezogen und ebenso *Pecten divaricatus* Reuss, was schon von Stoliczka als wahrscheinlich angedeutet wurde.

Frech[6]) führt *Pecten arcuatus* Sow. bei Goldfuss unter *Pecten curvatus* auf, während Stoliczka, welchen Frech als Autorität anerkennt, ausdrücklich die von Goldfuss beschriebene Form als *Pecten virgatus* bezeichnet.

Die Muschel ist in den senonen Schichten am Harzrande nicht selten, jedoch gelingt es nicht leicht, brauchbare Stücke zu erlangen, da die Schalen zu zerbrechlich sind. An der Schanzenburg bei Heudeber habe ich Exemplare gesammelt, welche gut mit der Goldfuss'schen Abbildung übereinstimmen. Nur sind die concentrischen Anwachsstreifen der linken Schale in der Nähe des Wirbels noch schärfer als dort, so dass dieselben selbst auf Steinkernen deutlich zu sehen sind. Ausserdem standen mir bestimmbare Stücke vom Anisberg bei Derenburg, von Berssel, vom Radauufer nördlich Harzburg und vom Butterberg zur Verfügung.

---

[1]) Denkschr. Acad. Wien, XXV, 2, S. 109, t. 17, f. 8.
[2]) Cret. Pelecyp. of S. India, p. 433.
[3]) Charakt. S. 83.
[4]) Böhm. Kreidef. I, S. 28, t. 39, f. 6.
[5]) Elbthalgeb. S. 193.
[6]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 39, S. 155.

In der Zone des *Amm. Margae* fand ich *Pecten virgatus* bisher nur an den Spiegelsbergen bei Halberstadt und am Löhofsberg bei Quedlinburg.

28. **Vola quadricostata** Sow. sp.

1814. *Pecten quadricostatus* Sowerby, Min. Conch. p. 121, t. 56, f. 1,2.
1840. » » Goldfuss, Petr. Germ. II, S. 54, t. 92, f. 7.
1866. *Vola quadricostata* Zittel, Gosaubivalv. S. 115 (39), t. 18, f. 4. (t. syn.).
1872–75. » » Geinitz, Elbthalgeb. II, S. 37, t. 10, f. 14—16.
1876. » » Brauns, Salzbergm. S. 388.

Da diese Art ausserordentlich häufig und weit verbreitet ist, wird sie von den Autoren vielfach citirt und beschrieben, u. A. auch von Brauns. Jedoch habe ich nicht finden können, dass, wie Brauns angiebt, die Deckelschale gleichmässig gerippt sei. Vielmehr sind, und das tritt besonders bei jugendlichen Exemplaren hervor, ebenso wie auf der gewölbten Schale auch auf der Deckelschale Zwischenrippen vorhanden, die allerdings im späteren Alter den stärkeren Rippen gleich werden können. Aber auch bei diesen ist die Brauns'sche Angabe keineswegs die Regel.

Vola quadricostata liegt in einer grossen Anzahl von Exemplaren vor, von den Spiegelsbergen bei Halberstadt, von Zilly, vom Salzberg, von der Schanzenburg bei Heudeber, von Berssel, vom Radauufer nördlich Harzburg, vom Sudmerberg und aus den Ilsenburgmergeln von Lochtum.

29. **Avicula glabra** Reuss.

1846. *Avicula glabra* Reuss, Böhm. Kreidef. II, S 22, t. 32, f. 4, 5.
1849. » *anomala* Geinitz, Quadergeb. Deutschl. S. 170, pars.
1871–75. » *glabra* Geinitz, Elbthalgeb. I, S. 208, t. 46, f. 7; II, t. 11, f. 2.

Schale quer verlängert, fast viereckig. Ueber den Rücken läuft eine scharfe Kante, von der die Vorderseite steil, die Hinterseite allmählich abfällt. Die Oberfläche der Schale ist mit feinen concentrischen Anwachslinien bedeckt.

Geinitz[1]) hat auf dem vorderen steil abfallenden Theile der Schale einzelne radiale Streifen beobachtet und glaubt daraufhin,

---

[1]) a. a. O. S. 208.

obige Art mit *Avicula raricostata* Reuss[1]) aus der Gosau vereinigen zu können. Da Reuss auf den in Böhmen häufig vorkommenden Stücken nie radiale Linien beobachtet hat, und auch auf den mir vorliegenden Stücken aus dem Salzbergmergel der Schanzenburg bei Heudeber und von Derenburg keine Spur von radialer Streifung vorhanden ist, so scheint mir die Vereinigung der beiden Arten nicht richtig zu sein.

30. Avicula (Pseudoptera) lobata n. sp.

Taf. XVI, Fig. 1.

Lanzett-eiförmig, schief, etwa doppelt so hoch wie breit. Die schwach gerundeten Vorder- und Unterränder der Schale bilden einen stumpfen Winkel mit einander, während der Unterrand mit dem ein wenig ausgebuchteten hinteren Schalenrande einen rechten Winkel beschreibt. Die gerade Schlosslinie beträgt nur die Hälfte der Schalenhöhe. Ueber den Rücken ziehen sich zwei stumpfe Kanten, zwischen denen die Schale schwach eingedrückt erscheint. Die vordere Fläche fällt gewölbt nach dem vorderen Schalenrande ab, mit der stärksten Wölbung etwas über der Mitte der Höhe.

Der vordere Flügel ist sehr klein, der hintere nur niedrig. Die Oberfläche der Schale ist von feinen unregelmässigen, concentrischen Anwachsstreifen bedeckt.

Aviculata lobata ist mit *Avicula anomala* Sow. und *Avicula glabra* Reuss verwandt und gehört wie diese zur Untergattung *Pseudoptera* Meek.

Es liegt nur ein Exemplar aus dem Emscher der Spiegelsberge bei Halberstadt zur Beschreibung vor.

31. Gervillia solenoides Defr.

1820.	*Gervillia*	*solenoides*	Defrance, Dict. Sc. nat. XVIII, p. 503, t. 86, f. 4.
1866.	»	»	Zittel, Gosaubivalv. II, S. 15, t. 13, f. 2 (c. syn.).
1871.	»	»	Stoliczka, Cret. Pelecyp. of S. Ind. p. 409, t. 50, f. 5.
1875.	»	»	Geinitz, Elbthalgeb. I, S. 209, t. 48, f. 19, II, t. 11, f. 1.
1876.	»	»	Brauns, Salzbergm. S. 376.

[1]) Char. d. Kreidesch. d. Ostalp, S. 147, t. 28, f. 16.

Von dieser leicht bestimmbaren Muschel liegen Stücke vom Salzberg, Berssel und Butterberg bei Harzburg vor. BRAUNS führt *Gervillia solenoides* ausserdem von Langenstein an.

32. Inoceramus cf. Cuvieri Sow.

1823. *Inoceramus Cuvieri* SOWERBY, Linn. Trans. XIII, t. 25 u. Min. Conch. t. 441, f. 1.
1877. » » SCHLÜTER, Palaeontogr. Bd. 24, S. 266, (c. syn.).

Eine Muschel aus dem Bahneinschnitt bei Goslar stimmt am besten mit *Inoceramus Cuvieri* überein.

33. Inoceramus sublabiatus n. sp.

Taf. XVI, Fig. 2.

? *Inoceramus mytiloides* ROEMER, Kreidebild. v. Texas, S. 60, t. 7, f. 5.

In der Sammlung des Göttinger Museums fand sich eine Inoceramen-Species vom Löhofsberg bei Quedlinburg, welche als *Inoceramus mytiloides* MANT. bestimmt war. Abgesehen von dem höheren Horizont liessen sich auch sonst Unterschiede finden, welche die Aufstellung einer neuen Art hinreichend berechtigen.

Im Umriss *Inoceramus labiatus* soweit ähnlich, ziehen die schwachen, an einigen Exemplaren kaum bemerkbaren concentrischen Runzeln sich nicht soweit hinunter, sondern biegen sich rascher um, wie es bei der unterturonen Art der Fall ist. Ausser den concentrischen Runzeln ist die Schale mit feinen, concentrischen Streifen bedeckt, die genau so verlaufen, wie die Runzeln. Die Wirbel sind spitz, etwas nach vorn gedreht und niedergebogen.

Möglicherweise gehört *Inoceramus mytiloides* bei ROEMER (a. a. O.) zu *Inoceramus sublabiatus*, welcher nach ROEMER mit *Inoceramus Cripsii* zusammen bei Neu-Braunfels vorkommen soll.

34. Inoceramus (Volviceramus) involutus Sow.

Taf. XVI, Fig. 3, 4.

1828. *Inoceramus involutus* SOWERBY, Min. Conch. t. 583.
1845. » » D'ORBIGNY, Terr. crét. III, p. 520, t. 413.
1877. » » SCHLÜTER, Palaeontogr. Bd. 24, S. 272.

Diese nach den Beschreibungen und Abbildungen von SOWERBY und D'ORBIGNY leicht erkennbare Art kommt in der Zone des *Amm.*

Margae bei Zilly häufig vor. Doch sind die eingerollten Buckel in der Regel abgebrochen oder abgerieben, da hier die sonst sehr dick werdende Schale noch sehr dünn ist. Bei günstiger Erhaltungsweise zeigt sich an den Zillyer Stücken, dass die nautilusartig eingerollte, linke Schale mit unregelmässigen Runzeln versehen ist und erst im Alter glatt wird.

Brauns [1]) citirt *Inoceramus involutus* aus dem Mergel des Salzbergs bei Quedlinburg. Mir ist es bis jetzt nicht gelungen, in diesem Horizont obige Art zu finden. Ausserdem führt Brauns (a. a. O.) *Inoceramus involutus* noch vom Sudmerberg an.

35. **Inoceramus (Volviceramus) Koeneni** n. sp.

Taf. XVII, Fig. 1.

Schale gewölbt, ungleichklappig. Wirbel annähernd median, schlank, schräg nach vorn geneigt, niedergebogen, sich beinahe berührend. Nach hinten ein flügelartiger Fortsatz. Die Oberfläche der rechten Klappe ist mit hohen concentrischen Rippen versehen, welche durch tiefe, halbkreisförmig ausgekehlte Rillen getrennt sind. Die Runzeln werden auf den Flügeln schwächer, ebenso werden sie im Alter weniger scharf. Die gewöhnlich erhaltene Faserschale springt äusserst leicht beim Herauspräpariren aus dem Gestein ab. Dann erscheinen zuweilen auf dem gewölbten Rücken in der Nähe der Wirbel in den Rillen radialverlaufende Runzeln. Die linke Klappe ist gewölbter wie die rechte und unter dem Wirbel auf der vorderen Seite tief eingedrückt. Die concentrischen Runzeln sind viel weniger hoch und unregelmässiger wie auf der rechten Klappe. Im Alter wird die Schale fast glatt. Das Ligament konnte nicht blossgelegt werden.

In den Sammlungen des Göttinger Museums und des Braunschweiger Polytechnicums fand ich die Muschel als *Inoceramus involutus* bestimmt, an welche sie in der That erinnert. Doch unterscheidet sich *Inoceramus Koeneni* von *Inoceramus involutus* leicht dadurch, dass die rechte Klappe bei ersterer Art stets bedeutend gewölbter ist und somit die Muschel nicht so stark ungleichklappig wie *Inoceramus involutus* ist. Auch an *Inoceramus umbonatus* Meek erinnert der Habitus unserer Art.

---

[1]) Salzbergmergel, S. 379.

Inoceramus Koeneni gehört der Untergattung *Volviceramus* Stol. an.

Die Muschel ist am Löhofsberg bei Quedlinburg und an den Spiegelsbergen bei Halberstadt häufig. Das Stück des Braunschweiger Museums stammt vom »Steinholz« nordwestlich von Quedlinburg.

36. **Inoceramus Winkholdi** n. sp.

Taf. XVII, Fig. 2.

Steinkern oval, höher wie breit, mässig gewölbt. Rücken nach dem hinteren Rande steiler abfallend wie nach vorn. Die Ornamentik, welche der der rechten Klappe von *Inoceramus involutus* ähnlich ist, besteht aus concentrischen, im Alter scharfkantigen Rippen.

Von *Inoceramus Winkholdi* liegt eine linke Klappe aus dem Emscher von Zilly zur Beschreibung vor.

37. **Inoceramus** n. sp.?

Unregelmässig vierseitig, höher wie lang, schwach gewölbt, hinten allmählich in den flachen, vierseitigen Flügel übergehend. Wirbel ganz nach vorn gerückt, Schlossrand senkrecht zum geraden Vorderrand. Der Unterrand ist halbkreisförmig gebogen und bildet mit dem unteren Rande des Flügels eine S-förmig geschwungene Linie. Die Oberfläche des Steinkerns ist mit concentrischen Falten versehen, die im Alter undeutlich werden.

Eine rechte Klappe aus dem Emscher von Zilly liegt vor.

38. **Inoceramus subcardissoides** Schlüt.

1877. *Inoceramus subcardissoides* Schlüter, Palaeontogr. Bd. 24, S. 271, t. 37.

Ein Exemplar aus dem Emscher von Zilly, welches von Herrn Professor von Koenen gesammelt wurde, und ein Stück aus dem Bahneinschnitt von Goslar stimmen vorzüglich mit der Abbildung bei Schlüter überein.

39. **Inoceramus percostatus** n. sp.

Taf. XVII, Fig. 3a—3c.

Die oval-dreiseitige; stark gewölbte Muschel erinnert namentlich in den Jugendformen an *Inoceramus striatus* Mant. bei Gold-

FUSS (t. 112, f. 2). Die sehr starken, unregelmässigen Wülste, zu denen in der Nähe der spitzen niedergebogenen Wirbel noch feinere gleichfalls unregelmässige Streifen kommen, unterscheiden obige Art hinlänglich von der des sächsischen cenomanen Quaders. Auf die kurzen, hinten vorhandenen Flügel gehen, nach den Steinkernen zu urtheilen, die Runzeln nicht über. An einigen Exemplaren beobachtet man vom Wirbel ausstrahlende Linien. Dazu kommt eine mehr oder minder scharf ausgeprägte Einsenkung auf der hinteren Schalenhälfte, die vom Wirbel aus an Deutlichkeit zunimmt.

Ausser einem ausgewachsenen Exemplar aus dem Eisenbahneinschnitt bei Goslar, welches aus der WINTER'schen Sammlung stammt, fand ich *Inoceramus percostatus* am Löhofsberg bei Quedlinburg.

40. Inoceramus bilobatus n. sp.

Taf. XVIII, Fig. 2.

Mit voriger Art formverwandt, jedoch breiter und weniger gewölbt. Nach der vorderen und hinteren gebogenen Seite steil abfallend. Schlossrand senkrecht zur Achse. Die im Alter sehr stark werdenden Wülste sind abgestumpft. Die Oberfläche der Schale ist mit regelmässigen, concentrischen Rippen bedeckt, die nach dem unteren Schlossrande hin undeutlich werden. Vom Wirbel aus verlaufen zwei Einsenkungen, von welchen jedoch die auf der hinteren Schalenhälfte schärfer ausgeprägt ist, so dass der Rücken mit einem zweikantigen Kiel versehen ist.

Eine linke Klappe aus dem festen Conglomerat im Hangenden des Phosphoritknollenlagers von Zilly wurde von mir aufgelesen.

41. Inoceramus sp.

Aus dem »Emscher« von Zilly liegen einige unvollständige Steinkerne vor, die möglicherweise zu einer bis jetzt unbekannten Art gehören.

Dreiseitig, gewölbt; Wirbel schlank, scheinbar nicht gedreht. Oberfläche mit gleichmässigen concentrischen Falten bedeckt.

42. **Inoceramus Kleini** n. sp.

Taf. XVIII, Fig. 1a und 1b.

Muschel ungleichseitig, gleichklappig, hoch gewölbt, eiförmig, höher wie lang. Die vordere Seite gerade abgeschnitten. Die spitzen, gedrehten Wirbel liegen ganz am vorderen Ende. Der gewölbte Rücken setzt sich scharf gegen den kurzen Flügel ab. Der Schlossrand bildet mit dem vorderen Rande einen rechten Winkel. Die concentrischen, in der Achse nach dem unteren Rande herabgezogenen Rippen sind mehr oder weniger stark entwickelt, doch stets scharf und deutlich.

In der Zone des *Amm. Margae* der Spiegelsberge nicht selten.

43. **Inoceramus cardissoides** Goldf.

1840. *Inoceramus cardissoides* Goldfuss, Petr. Germ. II, S. 112, t. 110, f. 2.
1876. » » Brauns, Salzbergm. S. 377 (pars).
1877. » » Schlüter, Palaeontogr. Bd. 24, S. 274.

Auch hier schliesse ich mich Schlüter an, welcher *Inoceramus cardissoides* von dem verwandten *Inoceramus lobatus* vorläufig noch getrennt wissen will.

Die Art findet sich nur im untersten Senon. Ausser vom Salzberg und Langenstein kenne ich *Inoceramus cardissoides* von der Schanzenburg bei Heudeber, Anisberg bei Derenburg und vom Börnkerberg bei Berssel.

44. **Inoceramus** sp.?

Zwei Bruchstücke von rechten Klappen eines *Inoceramus* fand ich im Mergel der Schanzenburg, welche anscheinend einer neuen Art angehören. Dieselben sind jedoch nicht vollständig genug, um eingehend beschrieben werden zu können.

Der Umriss scheint dreiseitig, der Unterrand abgerundet gewesen zu sein. Der Wirbel ist schlank. Die Oberfläche des Steinkerns ist mit regelmässigen, concentrischen Falten bedeckt.

45. **Inoceramus lobatus** Mstr.

1840. *Inoceramus lobatus* Münster in Goldfuss, Petr. Germ. II, S. 113, t. 110, f. 3.
1877. » » Schlüter, Palaeontogr. Bd. 24, S. 275, t. 39, f. 1, 2.

Vereinzelt im Salzbergmergel der Schanzenburg. Einige gute Stücke vom Heidelberg bei Blankenburg verdanke ich der Güte des Herrn Rittmeisters VON HAENLEIN. Ein Exemplar von *Inoceramus lobatus* sammelte ich am Hopfenberg bei Lochtum.

46. Inoceramus Cripsii MANT.

1822. *Inoceramus Cripsii* MANTELL, Geol. of Sussex, p. 139, t. 27, f. 11.
1840. » *planus* MÜNSTER in GOLDFUSS, Petr. Germ. II, t. 113, f. 1.
1877. » *Cripsii* SCHLÜTER, Palaeontogr. Bd. 24, S. 277.

Aus der Zone des *Amm. Margae* von Zilly ist mir ein Exemplar bekannt, welches sich in der Sammlung des Herrn Rittmeisters VON HAENLEIN befindet. Aus dem Bahneinschnitt bei Goslar liegen im Göttinger Museum einige gewölbte Formen, die noch am besten mit den von GEINITZ [1]) abgebildeten Exemplaren übereinstimmen und die ich deshalb als *Inoceramus* cf. *Cripsii* anführe.

Inoceramus Cripsii findet sich dann, wenn auch nicht häufig, am Salzberg und im gleichen Niveau am Fuss der Schanzenburg bei Heudeber und bei Berssel. Sehr gewöhnlich ist die Muschel im Quader, im Heimburggestein und in der Coeloptychienkreide, z. B. bei Blankenburg, Derenburg, Butterberg bei Harzburg, Sudmerberg, Lochtum, Biewende u. s. w.

47. Inoceramus (Actinoceramus) fasciatus n. sp.

Taf. XVIII, Fig. 3.

Von dreiseitigem Umriss, wenig gewölbt, Wirbel nicht hervorragend. Der gebogene Unterrand bildet mit dem geraden Vorderrande einen rechten Winkel. Nach hinten fällt die Schale rechtwinklig ab. Vom stumpfen Wirbel aus strahlen etwa 15 mehr oder weniger scharfe, nach vorn schwach concave Rippen büschelartig nach dem unteren Rande zu.

Demnach gehört *Inoceramus fasciatus* zu der von MEEK [2]) aufgestellten Untergattung *Actinoceramus*, welcher von deutschen Arten *Inoceramu ssulcatus* PARK. des Gault und *Inoceramus radians* SCHLÜT. aus dem Emscher angehören.

Ein Exemplar aus dem festen Sudmerberggestein liegt vor.

---

[1]) Elbthalgeb. II, t. 13, f. 13 u. 15.

[2]) Invertebr. Cret. and Tert. foss. of Upper Missouri, p. 39.

48. Perna lanceolata Gein.

1842. *Perna lanceolata* Geinitz, Char. S. 80, t. 21, f. 18.
1843. » » d'Orbigny, Terr. crét. III, p. 498, t. 402, f. 1—3.
1846. » » Reuss, Böhm. Kreidef. II, S. 24, t. 32, f. 15, 21, t. 33, f. 2; t. 37, f. 3, 4.
1871—75. » » Geinitz, Elbthalgeb. I, S. 210, t. 46, f. 8.

Schale lang eiförmig, schief, etwa doppelt so hoch wie breit, schwach gewölbt. Der hintere und vordere Rand wenig gebogen, der untere Rand spatelförmig abgerundet. In der Nähe der Wirbel unregelmässige, concentrische Streifen. An den Steinkernen ist ein grosser elliptischer Muskeleindruck sichtbar.

Am besten stimmen die vorliegenden Stücke mit der Geinitz-schen (Elbthalgeb.) Beschreibung und Abbildung überein.

Häufig in der Zone des *Amm. Margae* der Spiegels- und Clusberge bei Halberstadt und des Löhofsberges bei Quedlinburg.

49. Modiola siliqua Mathéron.

1842. *Modiola siliqua* Mathéron, Cat. méth. p. 178, t. 28, f. 5, 6.
1844. *Mytilus* » d'Orbigny, Terr. crét. III, p. 274, t. 339, f. 3, 4.
1850. » » Geinitz, Quad. Deutschl. S. 168, t. 10, f. 14.
1866. *Modiola* » Zittel, Gosaubivalv. II, S. 5, t. 11, f. 3.
1871—75. » » Geinitz, Elbthalgeb. I, S. 215, t. 47, f. 3; II, t. 13, f. 4.

Unter den citirten Abbildungen stimmen die von d'Orbigny und Geinitz (Quadergeb.) am besten mit den vorliegenden Stücken vom Salzberg und vom Radauufer nördlich Harzburg überein.

50. Modiola concentrica Mstr. sp.

1840. *Mytilus concentricus* Münster in Goldfuss, Petr. Germ. II, S. 178, t. 138, f. 5.
1841. *Modiola concentrica* Roemer, Nordd. Kreidegeb. S. 67.
1876. » » Brauns, Salzbergm. S. 374.

Die länglich ovale Schale ist etwa doppelt so lang wie hoch. Von dem am Ende der abgerundeten Vorderseite liegenden, ein wenig angeschwollenen Wirbel zieht sich ein gewölbter Rücken, unter welchem eine schwache Furche liegt, nach der schräg nach unten abgerundeten Hinterseite. Der gerade Schlossrand geht bis zur Mitte der Länge. Die Oberfläche der Schalen ist mit unregelmässigen, concentrischen Linien versehen.

Von *Modiola aequalis* Sow.[1]), welche nach Zittel[2]) bis in den oberen Pläner hinaufgeht, unterscheidet sich unsere Art durch die verhältnissmässig höhere Vorderseite.

Modiola concentrica ist am Salzberg und an der Schanzenburg ziemlich selten.

51. Modiola typica Forb. sp.

1846. *Mytilus* (*Modiola*) *typicus* Forbes, Geol. trans. II, ser. VII, p. 152, t. 14, f. 4.
1866. *Modiola typica* Zittel, Gosaubivalv. II, S. 2, t. 11, f. 5.
1871. » » Stoliczka, Cret. Pelec. of S. Ind. p. 377, t. 23, f. 12 bis 15.

Die von den angeführten Autoren eingehend beschriebene Art findet sich, wenn auch höchst selten, am Salzberg bei Quedlinburg.

52. Modiola flagellifera Forb. sp.

1846. *Mytilus* (*Modiola*) *flagelliferus* Forbes, Geol. Trans. II, ser. VII, p. 152, t. 16, f. 9.
1866. *Modiola flagellifera* Zittel, Gosaubivalv. II, S. 6, t. 12, f. 2.
1871. » » Stoliczka, Cret. Pelec. of S. Ind. p. 379, t. 24, f. 1, 2.
1872—75. » » Geinitz, Elbthalgeb. II, S. 55, t. 15, f. 5.

Der von den Buckeln nach hinten verlaufende Kiel ist auf den Exemplaren vom Salzberg weniger scharf als wie bei den Gosauformen, und stimmen in dieser Beziehung die vorhandenen Stücke mehr mit den von Stoliczka abgebildeten überein. Im Uebrigen lässt die eigenartige Sculptur keinen Zweifel darüber aufkommen, dass wir obige Art vor uns haben.

Der Habitus von *Modiola flagellifera* erinnert an *Modiola plicata* Sow. aus dem Dogger und an *Modiola Gillieroni* Pict. und Camp.[3]) aus dem Valangien.

53. Modiola radiata Mstr. sp.

1840. *Mytilus radiatus* Münster in Goldfuss, Petr. Germ. II, S. 178, t. 128, f. 6.
1866. *Modiola radiata* Zittel, Gosaubivalv. II, S. 7, t. 12, f. 3.
1876. » » Brauns, Salzbergm. S. 375.

---

[1]) Min. Conch. t. 210, f. 2.
[2]) Gosaubivalv. II, S. 5.
[3]) Pictet et Campiche, Pal. suisse, 4 ser., p. 503, t. 133, f. 9—10.

Länge 40 Millimeter, grösste Höhe 16 Millimeter.

Schale länglich oval, etwas gebogen. Von dem nahezu endständigen Wirbel verläuft nach dem abgerundeten Hinterrand ein hoher Rücken, unter welchem eine Depression der Schale sichtbar ist. Der gerade Schlossrand ist schräg nach oben gerichtet und trifft mit dem gebogenen Hinterrand unter einem stumpfen Winkel zusammen. Die ganze Oberfläche ist mit unregelmässigen, concentrischen Anwachsstreifen bedeckt, die von der Depression zur Höhe des Rückens sich zu Rippen verdicken. Ausserdem strahlen vom Rücken zwei divergirende Systeme von gebogenen Rippen aus, von denen die auf der oberen Hälfte den Rand etwa unter einem rechten Winkel treffen und weit kräftiger hervortreten, wie die auf der unteren. Die letzteren gehen nur bis zur Furche herab und kreuzen sich hier mit den concentrischen Rippen, so dass dieser Theil der Schale eine gitterförmige Verzierung erhält.

Selten am Salzberg, am Anisberg bei Derenburg und an der Schanzenburg bei Heudeber.

54. **Lithodomus** cf. **Scheuchzeri** Gutbier sp. bei Gein.

1871—75. *Lithodomus Scheuchzeri* Geinitz, Elbthalgeb. 1, S. 219, t. 51, f. 22, 23, 27—30.

Eine Colonie von Bohrmuscheln aus dem Horizont des *Ammonites Margae* vom Bahneinschnitt bei Goslar, welche auf einer Spongie festgewachsen ist, stimmt am besten mit den von Geinitz beschriebenen Stücken überein.

55. **Myoconcha discrepans** Jos. Müller sp.

1847. *Lithodomus* (*Modiolina*) *discrepans* Müller, Monogr. Aach. Krdf. I, S. 36, t. 2, f. 15.
1876. *Myoconcha spathulata* Geinitz b. Brauns, Salzbergm. S. 373, t. 9, f. 11, 12 (excl. syn.).
1885. *Modiolina discrepans* Böhm, Grüns. von Aach. u. s. Mollskf. S. 89.

Böhm vereinigt die von Brauns als *Myoconcha spathulata* Gein. bestimmte Art vom Salzberg mit *Modiolina discrepans* Müller. Die stark verlängerte, schotenförmige, ungleichseitige Schale stimmt mit *Myoconcha discrepans* um so mehr überein, als die von

Brauns bei dieser angeführte »scharf begrenzte, vertiefte Lunula« an den Aachener Exemplaren nach Böhm nicht vorhanden ist.

Böhm beschreibt obige Art als *Modiolina discrepans*, indem er *Modiolina* Müller als Untergattung zu *Myoconcha* festhält. Als Gattungsmerkmal giebt Böhm einen »in Form einer Rinne aufwärts gezogenen Zahn« an. Da mir leider keine Aachener Schalen zur Verfügung stehen, und ich mir ein derartiges Schloss nicht so ohne weiteres vorstellen kann, so folge ich vorläufig Zittel[1]) und führe die von der Schanzenburg bei Heudeber und vom Salzberg vorhandenen Stücke als *Myoconcha discrepans* an.

56. Pinna decussata Goldf.

1840. *Pinna decussata* Goldfuss, Petr. Germ. II, S. 166, t. 128, f. 1, 2.
» *compressa* ibid. S. 167, t. 128, f. 4.
1871—75. » *decussata* Geinitz, Elbthalgeb. I, S. 211, t. 47, f. 4, 5; II, t. 15, f. 2, 5 und t. 16, f. 1.
1876. » *diluviana* Brauns, Salzbergm. S. 376 (pars).

Die von Brauns wieder aufgenommene Artbezeichnung *Pinna diluviana* Schloth. ist nach Zittel zu verwerfen, weil die von Schlotheim[2]) citirte Abbildung im Walch'schen Petrefactenwerk ein verwittertes Exemplar eines *Inoceramus* darstellt.

Pinna quadrangularis Goldf., welche von Brauns mit *Pinna decussata* vereinigt ist, unterscheidet sich bestimmt dadurch, dass unterhalb des Kiels nur Anwachsstreifen auftreten.

Pinna decussata kommt vor am Salzberg bei Quedlinburg, im gleichen Niveau bei Berssel und am Radauufer nördlich Harzburg, im Quader von Derenburg, am Butterberg bei Harzburg und am Sudmerberg.

57. Pinna quadrangularis Goldf.

1840. *Pinna quadrangularis* Goldfuss, Petr. Germ. II, S. 168, t. 127, f. 8.
1887. » » Frech, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 39, S. 158 (c. syn.).

Zwei Exemplare von der Schanzenburg bei Heudeber stimmen gut mit den von Frech beschriebenen Suderoder Stücken überein.

---

[1]) Handb. d. Palaeontol. II. Bd. S. 45.

[2]) Petrefact. S. 303.

58. Arca undulata Reuss.

1843. *Arca undulata* Reuss, Geogn. Skizz. II, S. 195.
1846. *Cucullaea* » Reuss, Böhm. Kreidef. I, S. 12, t. 34, f. 33 und 39.
1876. *Arca* » Brauns, Salzbergm. S. 384.

Da an keinem Steinkerne dieser Art das Schloss beobachtet werden konnte, so ist eine genaue generische Bestimmung mir zur Zeit unmöglich. Doch möchte ich mit Brauns die Art eher zu der Untergattung *Scapharca* Gray als zu *Trigonoarca* Conr. stellen, wie Stoliczka[1]) vorschlägt.

Arca undulata findet sich als Steinkern erhalten sehr verbreitet im subhercynischen Senon. Die zur Bestimmung vorliegenden Exemplare stammen von der Schanzenburg bei Heudeber, vom Börnkerberg bei Berssel, aus der Thongrube östlich Zilly, vom Butterberg bei Harzburg, Hopfenberg bei Lochtum und vom Hillerberg nördlich Osterwieck.

59. Arca (Barbatia) striatula Reuss sp.

1843. *Cucullaea striatula* Reuss, Geogn. Skizz. II, S. 195.
1846. » » Reuss, Böhm. Kreidef. II, S. 12, t. 34, f. 28.
1850. *Arca* » Geinitz, Quader Deutschl. S. 162.

Die ungleichseitigen, querovalen Schalen sind etwa doppelt so lang wie hoch. Die niedrige Vorderseite ist abgerundet, während die höhere Hinterseite schräg abgeschnitten erscheint. Die einwärts gebogenen Wirbel liegen stark antemedian. Die Oberfläche der Schalen ist mit feinen, engstehenden, concentrischen und radialen Linien bedeckt, die jedoch an den Steinkernen nicht leicht sichtbar sind. Am deutlichsten sind sie an den Stücken von Berssel zu beobachten, da hier die Schale zum Theil miterhalten ist.

Die Exemplare aus dem subhercynischen Senon werden bedeutend grösser wie die böhmischen, zeigen aber sonst keine Verschiedenheiten.

Stoliczka[2]) stellt *Arca striatula* zu *Barbatia* Gray, welcher sie allerdings äusserlich am meisten gleicht.

---

[1]) Cret. Pelecyp. of S. Ind. p. 344.
[2]) Cret. Pelecyp. of S. Ind. p. 344.

Häufig an der Schanzenburg, bei Berssel und am Butterberg bei Harzburg.

60. Arca (Isoarca) hercynica Brauns.

1876. *Isoarca hercynica* Brauns, Salzbergm. S. 382, t. 10, f. 15—17.

Da die aus dem Salzberggestein der Schanzenburg und des Anisberges bei Derenburg gesammelten Exemplare zur Beschreibung nicht genügend erhalten sind, so verweise ich auf die Brauns'sche Beschreibung und Abbildung, nach welchen die gesammelten Steinkernen leicht zu bestimmen sind.

61. Cucullaea (Trigonoarca) Gosaviensis Zittel.

1864. *Cucullaea Gosaviensis* Zittel, Gosaubivalv. I, S. 69, t. 10, f. 4.

Eine Muschel vom Salzberg stimmt mit *Cucullaea Gosaviensis*, wie ich durch Vergleichung mit Stücken aus der Gosau feststellen konnte, vollkommen überein.

62. Cucullaea subglabra d'Orb.

1840. *Cucullaea glabra* Goldfuss, Petr. Germ. II, S. 149, t. 124, f. 1.
1841. » » Roemer, Nordd. Kreideg. S. 70 (non Sow. Min. Conch.) t. 67.
1850. » » Geinitz, Kieslingswalde, S. 14, t. 3, f. 5—7.
1850. » *subglabra* d'Orbigny, Prod. de Pal. p. 244.
1885. » » Böhm, Verh. d. naturh. Ver. f. Rheinl. u. Westf. Bd. 42, S. 92.

Mit *Cucullaea subglabra* aus dem Aachener Grünsand scheint mein Material, welches fast ausschliesslich aus Steinkernen besteht, genügend übereinzustimmen.

Brauns[1]) beschreibt vom Salzberg *Cucullaea Matheroniana* d'Orb. Holzapfel[2]) führt in seiner neuesten Arbeit in einer Liste beide Arten nebeneinander auf. Es ist immerhin möglich, dass auch unter meinem Material sich *Cucullaea Matheroniana* befindet, doch konnte ich bis jetzt unter den Steinkernen letztere Art nicht herausfinden.

Cucullaea subglabra ist gefunden in der Zone des *Amm. Margae* von Zilly, am Salzberg, bei Derenburg, an der Schanzen-

[1]) Salzbergmergel, S. 385.
[2]) Palaeontographica, Bd. 34, S. 38.

burg, im Quader von Derenburg (Teichberg) und am Butterberg bei Harzburg.

63. Pectunculus dux J. Böhm.

1840. *Pectunculus sublaevis* Sowerby bei Goldfuss, Petr. Germ. II, S. 160, t. 126, f. 3.
1878. » *lens* Brauns, Salzbergm. S. 383.
1885. » *dux* Böhm, Verh. naturh. Ver. f. d. Rheinl. u. Westf. Bd. 42, S. 93.

Diese in den senonen Ablagerungen am nördlichen Harzrande in ungeheuerer Individuumzahl auftretende Muschel (bestehen doch ganze Bänke des Quaders von Derenburg fast nur aus ihr) wird von den älteren Autoren entweder als *Pectunculus sublaevis* Sow. [1]) oder *Pectunculus lens* Nilss. [2]) citirt. Da nun einerseits die Aachener Form wie die hierherzuziehenden aus dem subhercynischen Senon von der englischen *Pectunculus sublaevis* verschieden ist, und andrerseits Nilsson's Abbildung und Text zu ungenügend sind, um danach eine bestimmte Art wiedererkennen zu können, so war Böhm's Aufstellung einer neuen Art sehr berechtigt.

Im Salzbergmergel von Quedlinburg, Langenstein, von der Schanzenburg, vom Anisberg bei Derenburg; ferner am Teichberg bei Derenburg und am Butterberg bei Harzburg.

64. Pectunculus decussatus Roem.

1841. *Pectunculus decussatus* Roemer, Nordd. Kreideg. S. 69.
1876. » » Brauns, Salzbergm. S. 383.

Einige Steinkerne aus dem Salzberggestein vom Anisberg bei Derenburg liegen vor, die nach Brauns' Beschreibung hierherzurechnen sind.

65. Leda producta Nilss. sp.

1827. *Nucula producta* Nilsson, Petr. Suec. p. 16, t. 10, f. 5.
1846. » » Reuss, Böhm. Kreidef. II, S. 17, t. 34, f. 17—20.
1869. *Leda* » Favre, Moll. foss. de Lemb. p. 118, t. 12, f. 9 (c. syn.).
1876. » » Brauns, Salzbergm. S. 380. z. Th.?

Ich habe mich nicht überzeugen können, dass *Leda tellinella* Reuss, *Leda nana* Roem. und *Leda Hagenowi* J. Müll., wie Brauns annimmt, mit obiger Art ident sind und folge hier Favre.

---

[1]) Min. Conch. t. 472, f. 5, 6.
[2]) Petr. Suec. t. 5, f. 4.

Leda producta ist häufig an der Schanzenburg, am Börnkerberg bei Berssel, am Salzberg bei Quedlinburg, am Radauufer nördlich Harzburg, am Butterberg bei Harzburg und am Hopfenberg bei Lochtum.

66. Trigonia Vaalsiensis J. Böhm.

1884. *Trigonia Vaalsiensis* J. Böhm, Verh. d. naturhist. Ver. f. Rheinl. u. Westf. 1884, S. 55.
1885. » » Holzapfel, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. S. 456, t. 6, f. 3 (c. syn.)

Diese Art wird von den älteren Autoren gewöhnlich als *Trigonia alata*, *Trigonia aliformis* Park., *Trigonia scabra* Lam. und *Trigonia limbata* d'Orb. angeführt. Die von mir am Salzberg gesammelten Exemplare, welche z. Th. noch mit Schale erhalten sind, lassen keinen Zweifel darüber bestehen, dass sie als *Trigonia Vaalsiensis* zu bestimmen sind.

Ausser am Salzberg fand ich die Art in der Zone des *Amm. Margae* der Spiegelsberge, im Salzberggestein der Schanzenburg, am Anisberg bei Derenburg, am Radauufer nördlich Harzburg und am Butterberg bei Harzburg.

67. Astarte (Eriphyla) lenticularis Goldf. sp.

1840. *Lucina lenticularis* Goldfuss, Petr. Germ. II, S. 228, t. 146, f. 16.
1872—75. *Eriphyla* » Geinitz, Elbthalgeb. II, S. 62, t. 17, f. 1, 2; t. 18, f. 1, 2.
1876. » » Brauns, Salzbergm. S. 367.
1884. » » Holzapfel, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. S. 458, t. 6, f. 1, 2.
1885. *Dozyia* » Böhm, Verh. d. naturh. Ver. f. Rheinl. u. Westf. S. 126.

Der von Holzapfel gegebenen Artbeschreibung habe ich nichts hinzuzufügen. Brauns führt die Art vom Salzberg und von Langenstein an. Ich sammelte *Eriphyla lenticularis* in grosser Zahl am Fuss der Schanzenburg bei Heudeber.

68. Crassatella arcacea Roem.

1841. *Crassatella arcacea* Roemer, Nordd. Kreidegeb. S. 74, t. 9, f. 24.
1876. » » Brauns, Salzbergm. S. 372.
1885. » » Böhm, Verh. d. naturhist. Ver. f. Rheinl. u. Westf. S. 108 (c. syn.).

Crassatella arcacea ist in der subhercynischen Kreide sehr verbreitet. So kenne ich die Art aus dem »Emscher« der Spiegelsberge und von Zilly, aus dem Salzberghorizont von Derenburg, von der Schanzenburg und vom Radauufer bei Harzburg, ferner aus dem Quader des Teichbergs bei Derenburg.

69. Radiolites subhercynicus Ewald sp.

1856. *Biradiolites subhercynicus* Ewald, Monatsber. der Königl. Akad. der Wissensch. zu Berlin, S. 596.
1866. *Radiolites Gosae* Roemer, Paläontogr. XIII, S. 193.

Da Ewald die Art hinlänglich beschrieben hat, so dürfte sein Name der Roemer'schen Bezeichnung vorzuziehen sein. Im Göttinger Museum sind 8 Stück dieser Rudistenart vorhanden, welche jetzt nur noch selten am Sudmerberg gefunden wird.

70. Cardium productum Sow.

1831. *Cardium productum* Sowerby, Trans. Geol. Soc. III, p. 417, t. 39, f. 15.
1864. » » Zittel, Gosaubiv. I, S. 37, t. 6, f. 1 (cum syn.).
1871. » » Stoliczka, Cret. Pelecyp. of S. Ind. p. 217, t. 11, f. 15, 16.
1876. » » Brauns, Salzbergm. S. 371.
1884. » » Holzapfel, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. S. 461, t. 6, f. 4—6 (cum syn.).

Diese Muschel findet sich in den senonen Ablagerungen am Harzrande nicht gerade selten. Doch liegen nur Steinkerne vor, so dass es unmöglich ist, zu bestätigen, dass *Cardium productum* und *Cardium tubuliforme* zusammenfallen, wie Holzapfel nachzuweisen sucht. Ausser vom Salzberg und Langenstein ist mir obige Art bekannt von der Schanzenburg und vom Butterberg bei Harzburg. Aus dem »Emscher« von Zilly standen mir zwei Exemplare zur Verfügung.

71. Cardium alutaceum Goldf.

1834 *Cardium alutaceum* Goldfuss, Petr. Germ. II, S. 220, t. 144, f. 5.
1875. » » Geinitz, Elbthalgeb. II, S. 65, t. 18, f. 6, 7.
1887. » » Frech, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. S. 162, t. 12, f. 16.

Schale eiförmig, bauchig gewölbt, fast gleichseitig. Wirbel dick, mittelständig. Radial verlaufende, durch schmälere Rinnen von einander getrennte, gleichmässige Rippen.

Leider ist, wie bei allen vorliegenden Cardien, auch bei *Cardium alutaceum* die Schale nie erhalten. Am besten stimmen die vorhandenen Stücke mit Geinitz (a. a. O. t. 18, f. 6) überein. Nicht selten an der Schanzenburg, am Börnkerberg bei Berssel und am Anisberg bei Derenburg.

72. Cardium deforme Gein.

1875. *Cardium deforme* Geinitz, Elbthalgeb. II, S. 64, t. 18, f. 8.

Schale länglich oval, hoch gewölbt, mit einem der hinteren Seite genäherten Längskiele versehen, von dem die Schale nach dem vorderen Rande gewölbt, nach dem Hinterrande fast senkrecht abfällt. Die mittelständigen, hervorragenden Wirbel erscheinen eingerollt. Von dem Wirbel ausstrahlende Linien bedecken die Oberfläche der Schalen.

Die von mir an der Schanzenburg gesammelten Steinkerne stimmen gut mit der von Geinitz gegebenen Abbildung überein.

73. Cardium Ottoi Gein.

1843. *Cardium Ottonis* Geinitz, Kieslingsw. S. 14, t. 1, f. 31, 32.
1850. » *Ottoi* » Quadergeb. Deutschl. S. 154.

Der Umriss der Schale gerundet, ein wenig schief. Der gewölbte, fast mediane Buckel niedergebogen. Die Hinterseite fällt steiler ab wie die Vorderseite. Die Oberfläche der Schale ist mit gerundeten Rippen versehen, welche durch gleich grosse Zwischenräume von einander getrennt sind.

Im Quader des Butterbergs selten.

74. Isocardia cretacea Goldf.

1840. *Isocardia cretacea* Goldfuss, Petr. Germ. II, S. 211, t. 141, f. 1.
1876. » » Brauns, Salzbergm. S. 370.

Bauchig, gleichmässig gewölbt. Der Umriss der Muschel ist ovalkreisförmig, die median liegenden hohen, dicken Buckel sind eingerollt und gegen einander geneigt.

Nach Brauns am Salzberg und bei Langenstein, im gleichen Niveau an der Schanzenburg bei Heudeber, jedoch überall selten.

75. Tapes (Baroda) elliptica Roem. sp.

1841. *Venus elliptica* Roemer, Nordd. Kreidegeb. S. 72.
1876. *Tapes* » Brauns, Salzbergm. S. 366.

Steinkern elliptisch, schwach gewölbt; vorn kurz und zugespitzt; hinten lang, stumpf abgerundet. Wirbel wenig hervorragend. Oberfläche mit feinen, concentrischen Streifen bedeckt.

Tapes fragilis d'Orb.[1]), welcher von Brauns mit *Tapes elliptica* vereinigt wird, unterscheidet sich durch die abgerundet vierseitige Gestalt. Selten im Salzbergmergel des Anisberges bei Derenburg und nach Brauns bei Langenstein.

76. Venus Goldfussi Gein.

1849. *Venus Goldfussi* Geinitz, Quadergeb. Deutsch. S. 154, t. 10, f. 7, 8.
1872—75. » » » Elbthalgebirge II, S. 67, t. 18, f. 16 (cum syn.).

Ein Steinkern aus dem Emscher von Zilly stimmt vollkommen mit der Beschreibung und Zeichnung von Geinitz, ist nur etwas grösser, als wie Geinitz es als Regel angiebt.

Ob *Venus Goldfussi* wirklich zu *Eriphyla* gehört, wie Stoliczka[2]) muthmaasst, konnte auf Grund des einen Steinkerns nicht entschieden werden.

77. Cytherea ovalis Goldf. sp.

1840. *Venus ovalis* Goldfuss, Petr. Germ. II, S. 247, t. 151, f. 5.
1884. *Cytherea ovalis* Holzapfel, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. S. 464, t. 7, f. 2—4 (cum syn.).

Die schwach querovale, flach gewölbte, mit feinen, concentrischen Linien versehene Art hat einen wenig vor der Mitte gelegenen Wirbel.

Brauns[3]) führt von Veneriden vom Salzberg und von Langenstein ausser *Cytherea plana* Sow. noch *Venus fabacea* Roem. an und vereinigt *Venus ovalis* Goldf. = *Venus fabacea* Roem. mit *Venus* (*Cyprimeria*) *faba* Sow. Die von Zilly, vom Salzberg, von der Schanzenburg, vom Anisberg bei Derenburg, von Berssel,

---

[1]) Terr. crét. III, p. 446, t. 385, f. 11, 12.
[2]) Cret. Pelec. of S. Ind. p. 162.
[3]) Salzbergm. S. 367.

vom Radauufer nördlich Harzburg und vom Butterberg bei Harzburg vorliegenden Exemplare, obwohl zumeist nur als Steinkerne erhalten, sind trotzdem nicht schwer von *Cyprimeria faba* Sow. zu trennen, da *Cytherea ovalis* weniger seitlich verlängert und mit mehr in der Mitte liegendem Wirbel versehen ist, als *Cyprimeria faba*. Ausserdem beträgt nach Holzapfel bei *Cytherea ovalis* das Verhältniss der Höhe zur Breite durchschnittlich 100 : 118, während es bei *Cyprimeria faba* etwa 100 : 133 ist.

78. **Cyprimeria faba** Sow. sp.

1829. *Venus faba* Sowerby, Min. Conch. t. 567, f. 3.
1884. *Cyprimeria faba* Holzapfel, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. S. 467, t. VII, f. 1 (cum syn.).

Cyprimeria faba ist am Salzberg weniger häufig als wie die vorhergehende Art, während im Salzberggestein von Derenburg und der Schanzenburg *Cytherea ovalis* an Zahl der Individuen bedeutend übertrifft. Ausserdem findet sich *Cyprimeria faba* am Börnkerberg bei Berssel, am Radauufer bei Harzburg, am Butterberg bei Harzburg und im Quader des Teichberges bei Derenburg. Ein Exemplar fand ich im Niveau des *Amm. Margae* der Spiegelsberge bei Halberstadt.

79. **Tellina Renauxii** Math.

1842. *Tellina Renauxii* Mathéron, Cath. méth. p. 143, t. 13, f. 4.
1844. » » d'Orbigny, Terr. crét. III, p. 421, t. 380, f. 6—8.

Muschel quer verlängert, wenig gewölbt, ungleichseitig, glatt. Der Wirbel nahezu mittelständig, ein wenig vor der Mitte. Vorderseite gerundet, hintere Seite zugespitzt, mit einer vom Wirbel bis zum Hinterrande verlaufenden Kante. Der untere Rand wenig gebogen. Die zur Beschreibung vorliegenden Stücke aus dem Salzbergmergel des Anisberges bei Derenburg stimmen gut mit d'Orbigny's Abbildung überein.

Ob *Tellina Renauxii* wirklich zur Untergattung *Tellinella* Gray gehört, wie Stoliczka [1]) annimmt, konnte ich nach den Steinkernen nicht entscheiden.

---

[1]) Cret. Pelec. of S. Ind. p. 123.

80. Tellina strigata Goldfuss.

1840. *Tellina strigata* Goldfuss, Petr. Germ. II, S. 235, t. 147, f. 18.
1885. » » Böhm, Verh. naturhist. Ver. f. Rheinl. u. Westf. S. 131.

Die hierher gehörenden Steinkerne vom Salzberg und von der Schanzenburg stimmen gut mit der Goldfuss'schen Abbildung und den von Aachen zu Gebote stehenden Stücken überein. *Tellina strigata* gehört nach Stoliczka [1]) zur Untergattung *Palaeomoera*.

81. Tellina (Linearia) subdecussata Roem.

1841. *Tellina subdecussata* Roemer, Nordd. Kreideb. S. 74, t. 9, f. 20.
1849. » » Geinitz, Quad. Deutschl. S. 150 (z. Th.).
1864. *Arcopagia semiradiata* Zittel, Gosaubiv. S. 14, t. 2, f. 9 (c. syn.).
1876. *Capsula subdecussata* Brauns, Salzbergm. S. 364.

Schalen gleichklappig, flach, länglich oval, vorn ein wenig niedriger wie hinten, mit concentrischen Falten bedeckt. Auf dem hinteren Theile der Schale werden die concentrischen Rippen durch feine Radialrippen gekreuzt, wodurch eine gitterförmige Verzierung hervorgebracht wird. Die Zahl der Radialrippen wird von Roemer und Brauns auf 8 angegeben. Unter der Lupe konnte ich an Stücken von der Schanzenburg, die zum Theil die Sculptur noch recht scharf zeigen, beobachten, dass in der Nähe des nahezu median liegenden, wenig erhabenen Wirbels die radiale Berippung, wenn auch nach vorn feiner und gedrängter werdend, sich über die ganze Schale fortsetzt. Jugendexemplare sind daher ganz mit feiner gitteriger Sculptur versehen. Im Alter verschwinden die Radialrippen dem hinteren Rande zu allmählich, bis zuletzt nur noch etwa 8 sich bis zum unteren Rande fortsetzen. Die concentrischen, ziemlich scharfen Rippen sind durch circa 1 Millimeter breite Zwischenräume von einander getrennt.

Linearia (Arcopagia) semiradiata Math. [2]) = *Linearia radiata* d'Orb. [3]) steht unserer Art so nahe, dass die von Geinitz [4]) vorgeschlagene Vereinigung berechtigt erscheint.

---

[1]) a. a. O. p. 116.
[2]) Cath. méth. p. 153, t. 15, f. 6.
[3]) Terr. crét. III, p. 412, t. 378, f. 11—13.
[4]) Elbthalgeb. I, S. 232.

Ob *Tellina inaequalis* Sow.[1]), welche den äusseren Umrissen nach allerdings sehr nahe steht, mit *Linearia subdecussata* zu vereinigen ist, kann ich nach Sowerby's Text und Abbildung nicht entscheiden.

Was die generische Bestimmung anbelangt, so stellen d'Orbigny[2]), Pictet und Campiche[3]) und Stoliczka[4]) obige Species zur Gattung *Arcopagia* Brown, deren Arten von Meek[5]) zum grössten Theil der Gattung *Linearia* Conr. zugewiesen werden. Zittel[6]), dem ich hier folge, betrachtet *Arcopagia* bei d'Orbigny u. a. als synonym mit *Linearia* Conr. und stellt *Arcopagia semiradiata* Math. zu *Linearia*.

Bei Brauns finden wir *Tellina* (*Linearia*) *subdecussata* als *Capsula subdecussata* aufgeführt. *Capsula* Schum. deckt sich nach Zittel mit *Asaphis* Modeer, und da Brauns wahrscheinlich auch blos Steinkerne vorgelegen haben werden, so scheint mir seine generische Bestimmung um so weniger festzuhalten sein, als unsere Art äusserlich die Merkmale von *Linearia* besitzt.

82. Tellina (Linearia) costulata Goldf.

1840. *Tellina costulata* Goldfuss, Petr. Germ. II., S. 235, t. 147, f. 19.
1885. *Linearia* » J. Böhm, Verh. d. naturh. Ver. f. Rheinl. u. Westf. S. 133 (c. syn.).

Brauns[7]) stellt diese Art gleichfalls zur Gattung *Capsula* Schum., wozu ihn wohl die radiale Berippung veranlasst hat. Wegen der an Aachener Exemplaren sichtbaren Seitenzähne wurde von Zittel[8]) die Muschel *Linearia* Conr. zugewiesen.

Die von mir am Salzberg und am Anisberg bei Derenburg gesammelten Stücke stimmen mit Exemplaren von Vaels gut überein.

---

[1]) Min. Conch. t. 456, f. 2.
[2]) Prod. de Pal. II, p. 235.
[3]) Matériaux p. l. paléont. suisse III, p. 144.
[4]) Cret. Pelec. of S. Ind. p. 124.
[5]) Report on the invert. cret. and ter. foss. of the Up. Miss. Country p. 196.
[6]) Handbuch d. Pal. II, S. 116.
[7]) Salzbergm. S. 364.
[8]) Handbuch d. Palaeont. II, S. 116.

83. Siliqua concentristriata n. sp.

Taf. XVIII, Fig. 5.

Länge: 45 Millimeter, Höhe: 15 Millimeter.

Die vorliegenden Steinkerne sind stark quer verlängerte, klaffende, mit concentrischen Linien bedeckte Formen. Die ein Viertel der Länge einnehmende Vorderseite ist etwas verschmälert und gerundeter wie die längere Analseite, welche fast rechtwinklig abgestumpft erscheint. Vom Wirbel verläuft schräg nach hinten dem unteren Rande zu eine tiefe Furche als Abdruck der Wirbelleiste, welche dem Unterrand der Schale sich bis ein Drittel der Höhe nähert.

Siliqua truncatula Reuss[1]) und *Siliqua Moreana* d'Orbigny[2]) unterscheiden sich durch die senkrecht herablaufende Leiste.

Die ähnliche *Siliqua Petersi* Reuss[3]) hat eine glatte Schale. *Siliqua limata* Stol.[4]) ist niedriger.

Häufig im Salzbergmergel der Schanzenburg bei Heudeber, ferner am Anisberg bei Derenburg und am Butterberg bei Harzburg.

84. Siliqua sinuosa n. sp.

Taf. XVIII, Fig. 6.

Länge: 35 Millimeter, Höhe: 12 Millimeter.

Steinkern stark quer verlängert, ungleichseitig, gleichschalig, abgerundet vierseitig, klaffend, vorn abgerundet, hinten abgestumpft. Wirbel sehr klein, weit nach vorn gelegen, am Ende des ersten Viertels der Schalenlänge. Die beinahe senkrechte, starke Schalenleiste nähert sich bis auf $1/3$ der Höhe dem unteren, dem Schlossrande parallelen Rande. Die Oberfläche ist mit feinen concentrischen Linien bedeckt, die jedoch nur auf dem hinteren Theile der Schale schärfer hervortreten. Charakteristisch für *Siliqua sinuosa* ist die doppelte Eindrückung des vorderen Schalentheils, wodurch sie sich von allen anderen zur Zeit bekannten Arten leicht unterscheidet.

Selten im Salzbergmergel der Schanzenburg bei Heudeber.

---

1) Böhm. Kreide f. II, S. 17, t. 26, f. 13, 16, 17.

2) Terr. crét. III, p. 324, t. 350, f. 8—10.

3) Char. Kr. Ost. Alp. S. 145, t. 28, f. 10 u. Zittel, Gosaub. S. 5, t. 1, f. 3.

4) Cret. Pelec. of p. Ind. p. 101, t. 1, f. 12, 13.

85. Glycimeris gurgitis Brongn. sp.

1822. *Lutraria gurgitis* Brongniart, Descr. des env. de Paris, p. 97, t. 9, f. 15.
1872—75. *Panopaea* » Geinitz, Geol. d. Elbthalgeb. II, S. 68, t. 19, f. 1, 2.

Die Gestalt von *Glycimeris gurgitis* ist mannigfachen Formveränderungen unterworfen. Das Verhältniss der Längen- und Höhenmaasse wechselt, jedoch gilt die Regel, dass die quer verlängerte, gleichklappige, weitklaffende Muschel hinten höher, wie vorn ist. Die Oberfläche ist mit concentrischen Falten bedeckt, welche am hinteren Rande unter stumpfen Winkeln umbiegen; diese sind durch eine schwach angedeutete Furche getheilt, welche sich von der hinteren Seite des Wirbels nach der hinteren Ecke des Unterrandes der Schale hinüberzieht. Der Vorderrand ist abgerundet, während der hintere Rand mit dem unteren Schalrande einen stumpfen Winkel bildet.

Die von Geinitz vorgenommene Vereinigung von *Panopaea plicata* Goldf.[1]) und *Panopaea Goldfussi* d'Orbigny[2]) scheint mir richtig und die von Stoliczka[3]) vorgeschlagene Aufstellung einer neuen Art für Goldfuss' *Panopaea plicata*, d'Orbigny's[4]) und Reuss'[5]) *Panopaea gurgitis* nach dem mir zur Beschreibung vorliegenden Material unthunlich zu sein.

Glycimeris gurgitis fand ich am Löhofsberg bei Quedlinburg und an den Spiegelsbergen bei Halberstadt, bei Zilly, am Salzberg, an der Schanzenburg bei Heudeber (über 40 Stück), am Anisberg bei Derenburg, am Sudmerberg und am Butterberg bei Harzburg.

86. Glycimeris mandibula Sow. sp.

1813. *Mya mandibula* Sowerby, Min. Conch. t. 43.
1840. *Panopaea Beaumontii* Münster bei Goldf., Petr. Germ. II, S. 274, t. 158, f. 4.
1841. » *Iugleri* Roemer, Norddeutsch. Kreidegeb. S. 75, t. 10, f. 4.
1847. » *mandibula* d'Orbigny, Terr. crét. III, p. 344, t. 360, f. 3, 4.
1871—75. » » Geinitz, Geol. d. Elbthalgeb. I, S. 70, t. 18, f. 20, 21.

---

1) Petr. Germ. II, S. 274, t. 158, f. 5.
2) Prodr. de Pal. II, p. 157 u. 233.
3) Cret. Pelec. of S. Ind. p. 87.
4) Terr. crét. III, t. 361, f. 1.
5) Böhm. Kreidef. II, S. 17, t. 36, f. 3.

Die rhomboidale, hinten weit klaffende Muschel unterscheidet sich von der vorigen Art durch die geringe Differenz der Höhen- und Längenmaasse (Länge: 45 Millimeter, Höhe: 42 Millimeter, während bei der vorhergehenden Art die Länge durchschnittlich 50 Millimeter und die Höhe 35 Millimeter betrug). Die wulstigen, concentrischen Runzeln biegen sich dem entsprechend früher um als bei *Glycimeris gurgitis*. Die schlanken, spitzen Wirbel liegen vor der Mitte. Auch hier verläuft eine Furche nach hinten herab, welche den hohen gewölbten Rücken begrenzt.

Am besten stimmen die Stücke von der Schanzenburg und dem Radauufer nördlich Harzburg mit d'Orbigny's und Goldfuss' Abbildungen überein.

87. **Pholadomya Esmarkii** Nilss. sp.

1827. *Cardita Esmarkii* Nilsson, Petr. Suec. p. 17, t. 5, f. 8.
1875. *Pholadomya Esmarkii* Moesch, Abhandl. d. Schweiz. pal. Ges. Bd. II, S. 101, t. 33, f. 7 u. t. 34, f. 5.
1876. » » Brauns, Salzbergm. S. 360.

Zwei defecte Steinkerne von der Schanzenburg stimmen mit einem wohl erhaltenen Exemplare vom Salzberg so gut überein, dass ich nicht anstehe, dieselben als obige Art anzusprechen. Vor allem weisen die durch runzelige Längsstreifen schwach höckrig gewordenen radialen Rippen, und der ganz vorn gelegene Wirbel darauf hin, dass wir *Pholadomya Esmarkii* vor uns haben.

Brauns führt die Art noch von Langenstein an.

88. **Pholadomya nodulifera** Mstr.

1840. *Pholadomya nodulifera* Münster in Goldf. Petr. Germ. II, S. 273, t. 158, f. 2.
1875. » » Moesch, Abhandl. d. Schweiz. pal. Ges. Bd. II, S. 103, t. 34, f. 2 (c. syn.).
1872—75. » » Geinitz, Elbthalgeb. II, S. 70, t. 19, f. 5.
1876. » *elliptica* Brauns, Salzbergm. S. 360, z. Theil?

Steinkern oval, bauchig ungleichseitig. Von dem weit nach vorn liegenden Wirbel strahlen 14 starke, radiale Rippen aus, welche durch concentrische Anwachsrunzeln kräftige Knoten erhalten. Der obere Theil des vorderen und hinteren Randes ist

davon befreit. In der Sculptur ist *Pholadomya nodulifera* ähnlich der gleichaltrigen *Pholadomya elliptica*, unterscheidet sich jedoch von letzterer Art durch die im Verhältniss zur Länge geringere Höhe. Ein am Wirbel abgeriebener, aber sonst noch die Seulptur gut zeigender Steinkern von der Schanzenburg bei Heudeber stimmt am besten mit den von Moesch abgebildeten Formen überein.

89. Goniomya designata Goldf. sp.

1840. *Lysianassa designata* Goldfuss, Petr. Germ. II, S. 264, t. 154, f. 13.
1841. *Goniomya consignata* Roemer, Nordd. Kreidegeb. S. 75, t. 10, f. 3.
1872—75. » *designata* Geinitz, Elbthalgeb. II, S. 71, t. 19, f. 8.
1876. » » Brauns, Salzbergm. S. 361.

Diese leicht erkennbare Art findet sich am nördlichen Harzrande häufig. So kenne ich *Goniomya designata* vom Salzberg, von Langenstein, vom Anisberg bei Derenburg, von der Schanzenburg, vom Sudmerberg und vom Butterberg bei Harzburg.

90. Goniomya Sterni n. sp.

Taf. XVIII, Fig. 4 a u. 4 b.

Länge: 72,5 Millimeter, Höhe: vorn 27 Millimeter, hinten 32 Millimeter.

Diese Muschel ist quer verlängert, bauchig, sehr ungleichseitig, vorn niedriger wie hinten, stark klaffend, gleichklappig. Vorn und hinten abgerundet, Unterrand gerade, hinter den Wirbeln eine schwache Einbiegung des Schlossrandes. Die niederen, ein wenig hinter dem Ende des ersten Viertheiles der Schale liegenden Wirbel sind vorn übergebogen und berühren sich. Die Oberfläche ist mit convergirenden Rippen verziert, jedoch ist die Spitze der Winkel durch eine Querrippe abgeschnitten, ähnlich wie bei *Goniomya rhombifera* Goldf. aus dem oberen Lias. Die von vorn kommenden Rippen erreichen aber nur in der Jugend die Querrippen, wodurch ein blos von unregelmässigen, feinen concentrischen Anwachsstreifen bedecktes, dreiseitiges Feld frei bleibt. Ausserdem muss die Schale mit sehr feinen, radialen Körnchenreihen versehen gewesen sein, die noch stellenweise, auch schon mit unbewaffnetem Auge, bemerkbar sind.

Selten im Unter-Senon der Schanzenburg und des Butterbergs bei Harzburg.

91. Anatina concentrica n. sp.

Taf. XVIII, Fig. 7a u. 7b.

Steinkern quer verlängert, ungleichseitig, vorn abgerundet; hinten verschmälert sich die Muschel und klafft. Von dem schwach hervortretenden Wirbel verläuft nach hinten eine Falte, über welcher die Schale etwas eingedrückt erscheint. Die Oberfläche ist concentrisch gefurcht und mit schon mit blossem Auge sichtbaren, radialverlaufenden, dichtgedrängten Punktreihen versehen.

Von der verwandten *Anatina producta* Zitt.[1]) unterscheidet sich unsere Art durch eine vom Buckel aus sich allmählich verstärkende, schräg nach unten ziehende Eindrückung.

Anatina concentrica liegt in zwei Exemplaren vom Sudmerberg bei Goslar vor.

92. Liopistha aequivalvis Goldf. sp.

1840. *Corbula aequivalvis* Goldfuss, Petr. Germ. II, S. 250, t. 151, f. 15.
1884. *Liopistha* » Holzapfel, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. S. 471, t. 6, f. 3.
1887. » » Frech, ib. S. 172.

Diese von den meisten Autoren zu *Pholadomya* gestellte Art ist neuerdings von Holzapfel und Böhm zu der von Meek geschaffenen Gattung *Liopistha* gestellt worden, wie dies auch schon von Meek selbst als wahrscheinlich angedeutet war. Die in der Quedlinburger Gegend so gewöhnliche Muschel findet sich an der Schanzenburg nicht sehr häufig, ebenso kenne ich dieselbe von Harzburg und Derenburg nur in einigen Exemplaren. An den Spiegelsbergen fand ich *Liopistha aequivalvis* einmal.

93. Mactra angulata Sow.

1850. *Mactra angulata* Sow. bei Geinitz, Quadergeb. Deutschl. S. 148, t. 10, f. 5, 6.

Dieser Steinkern ist dreiseitig, glatt, hinten mit einer scharfen Kante versehen, vorn schwach eingedrückt, der Unterrand gerundet, Wirbel spitz.

[1]) Gosaubivalv. I, S. 10, t. 1, f. 6.

Das aus dem Salzbergmergel von Derenburg stammende Stück stimmt völlig mit den von Geinitz gegebenen Bildern überein.

94. Corbulamella striatula Goldf.

1840. *Corbula striatula* Goldfuss, Petr. Germ. II, S. 251, t. 151, f. 16.
1885. *Corbulamella striatula* J. Böhm, Verh. d. naturhist. Ver. f. Rheinland und Westf. S. 144.
1887. » » Frech, Zeitschr. d. Deutsch. geolog. Ges. S. 173, t. 12, f. 5—8.

Die von mir im Salzbergmergel der Schanzenburg und am Anisberg östlich Derenburg gesammelten Stücke sind nur als Steinkerne erhalten. Dieselben zeigen sämmtlich eine vom Wirbel nach hinten verlaufende schwache Vertiefung, welche wohl als der Abdruck des von Meek und Hayden beschriebenen, den hinteren Schliessmuskel tragenden Plättchens zu deuten ist. Die querovale, sehr ungleichseitige Schale ist nach dem unteren Rande zu mit concentrischen Rippen bedeckt, welche nach dem Wirbel hin zu feinen Streifen werden. Die auf den Suderoder Exemplaren vorhandene, radiale Streifung ist auf den vorliegenden nicht zu sehen, obwohl sonst die Versteinerungen aus dem Mergel der Schanzenburg häufig noch sehr scharfe Sculptur zu zeigen pflegen. Doch hebt sich der stark gerippte, untere Abschnitt der Schale scharf gegen die darüber beginnende, concentrische Streifung ab, ebenso wie bei *Corbulamella striatula* von Suderode die obere, fein concentrisch und radial gestreifte Partie deutlich gegen den mit wulstigen Rippen versehenen Theil der Schale absticht. Die grösste Uebereinstimmung haben die von mir bestimmten Stücke mit den von Müller [1]) beschriebenen Formen, doch übertreffen sie die Suderoder und Aachener Stücke an Grösse nicht unbedeutend. Die durchschnittliche Länge betrug 13 Millimeter, die Höhe 8 Millimeter.

95. Gastrochaena Amphisbaena Goldf.

1833. *Serpula Amphisbaena* Goldfuss, Petr. Germ. S. 239, t. 70, f. 16.
1843. *Fistulana* » Geinitz, Kieslingsw. S. 11, t. 4, f. 11—14.
1871—75. *Gastrochaena* » » Elbthalgeb. I, S. 235, t. 52, f. 8—12.
1876. » » Brauns, Salzbergm. S. 358.

[1]) Aach. Kreidef. I, S. 25, t. 2, f. 8.

Diese meist als *Serpula* beschriebene Muschel findet sich vereinzelt im »Emscher« von Zilly. BRAUNS führt sie vom Salzberg und Langenstein an.

Gastropoda.

96. Pleurotomaria linearis MANT. sp.

1822. *Trochus linearis* MANTELL, Geology of Sussex, p. 110, t. 18, f. 16, 17.
1872—75. *Pleurotomaria linearis* GEINITZ, Elbthalgeb. II, S. 165, t. 29, f. 10.
1876. » » BRAUNS, Salzbergm. S. 356, z. Th.

Von dieser variablen Art liegen 6 Exemplare aus dem Emscher von Zilly vor, die am besten mit *Pleurotomaria velata* GOLDF.[1]) und *Pleurotomaria granulifera* GOLDF.[2]) übereinstimmen. Im Salzbergmergel von Quedlinburg ist die Art nach BRAUNS selten, noch seltener bei Langenstein.

97. Pleurotomaria sp.

Einige Steinkerne aus dem Salzberggestein der Schanzenburg bei Heudeber erinnern im Habitus an *Margarita* (*Soraiella*) *glabra* JOS. MÜLL. Doch ist ausser dem deutlich wahrnehmbaren Schlitzband und feiner Spiralstreifung keine Sculptur vorhanden und zudem die Erhaltung so schlecht, dass eine genauere Bestimmung ausgeschlossen ist.

98. Turbo cf. quadricinctus JOS. MÜLL.

1851. *Turbo quadricinctus* JOS. MÜLLER, Monogr. d. Aach. Kreidef. S. 43, t. 5, f. 7.

Steinkern niedrig, kreiselförmig. Die schwach gewölbten Umgänge (nach MÜLLER 5 an der Zahl) tragen vier stark gekörnte Spiralgürtel. An dem einzigen vorhandenen Exemplar aus dem Thone im Hangenden des Phosphoritknollenlagers von Zilly, von dem nur die beiden letzten Windungen erhalten sind, bemerkt

---

1) Petr. Germ. III, S. 75, t. 187, f. 2.
2) ibid. t. 187, f. 3.

man einen gleichfalls gekörnten Nahtsaum. Weitere Verschiedenheiten konnten nicht ermittelt werden.

99. Trochus Nilssoni Mstr.

1842. *Trochus Nilssoni* Münster bei Goldf., Petr. Germ. III, S. 58, t. 181, f. 6.
1850. » » Geinitz, Quadergeb. Deutschl. S. 132.

Gehäuse kegelförmig. Die 5 bis 6 runden Windungen sind durch tiefe Nähte von einander getrennt. Die Oberfläche der Umgänge ist mit drei Gürteln von spitzen Höckern verziert, von denen je 20 bis 25 auf eine Windung kommen.

15 Stück wurden von mir im Mergel der Schanzenburg bei Heudeber gesammelt.

100. Trochus planatus Roem.

1841. *Trochus planatus* Roemer, Nordd. Kreidegeb. S. 81, t. 12, f. 8.
1850. » » Geinitz, Quadergeb. Deutschl. S. 132.

Dieser niedrige, kegelförmige *Trochus* besteht aus vier flachen Windungen, welche über die scharfen Nähte ein wenig hinüberragen. Auf der Schale sieht man zwei spiralige Knotenreihen. Die flache Basis ist ebenfalls mit Knötchen besetzt. Der Nabel ist weit.

Sechs Exemplare von *Trochus planatus* sammelte ich im Salzbergmergel der Schanzenburg bei Heudeber.

101. Trochus tricarinatus Roem. sp.

1841. *Trochus tricarinatus* Roemer, Nordd. Kreidegeb. S. 81, t. 12, f. 3—6.
1876. » » Brauns, Salzbergm. S 355.

Ich folge hier noch Brauns und lasse es unentschieden, ob *Trochus plicato-carinatus* Goldf. [1]) und *Trochus tuberculato-cinctus* Goldf. [2]) in der That so scharf von einander zu trennen sind, wie Favre[3]) annimmt, und *Trochus tricarinatus* Roemer bei diesen Arten unterzubringen ist.

Im Horizont des *Amm. Margae* von Zilly, am Salzberge und bei Langenstein. Jedoch überall nur selten.

---

[1]) Petr. Germ. III, S. 59, t. 181, f. 11.
[2]) ibid. t. 181, f. 12.
[3]) Kreide v. Lemberg S. 54 u. 62.

102. Nerita (Otostoma) rugosa Hoeningh sp.

1830. *Natica rugosa* Hoeninghaus, Jahrb. f. Min. S. 467.
1841. » » Roemer, Nordd. Kreidegeb. S. 83, t. 12, f. 16.
1844. » » Goldfuss, Petr. Germ. III, S. 119, t. 199, f. 11.
1876. *Nerita rugosa* Brauns, Salzbergm. S. 354.

Die von der tiefen Nahtfurche aus nach unten und hinten verlaufenden Furchen und Falten — auf dem letzten der drei sehr gewölbten Umgänge, etwa 20 an der Zahl — lassen die Art sehr leicht erkennen.

Nerita rugosa liegt vor vom Salzberge, von der Schanzenburg bei Heudeber und aus dem Mergel im Liegenden des Sudmerbergconglomerats (1 St. aus der Witte'schen Sammlung).

103. Turritella nodosa Roem.

1841. *Turritella nodosa* Roemer, Nordd. Kreidegeb. S. 80, t. 11, f. 20.
1876. » » Brauns, Salzbergm. S. 353.
1887. » » Frech, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. S. 177, t. 16, f. 18 u. 19 (c. syn.).

Die im Unter-Senon weit verbreitete Art findet sich im Mergel des Salzberges, bei Langenstein, bei Derenburg, Suderode, am Butterberge bei Harzburg und im Ilsenburgmergel von Lochtum.

104. Turritella sexcincta Goldf.

1841. *Turritella sexcincta* Goldfuss, Petr. Germ. III, S. 107, t. 197, f. 2.
1876. » » Brauns, Salzbergm. S. 352.
1887. » » Frech, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. S. 174, t. 16, f. 14, 15.

Sehr häufig im Salzberggestein von Quedlinburg, Langenstein, der Schanzenburg am Radauufer nördlich Harzburg, ferner in den Thonen von Suderode und am Butterberge bei Harzburg.

105. Turritella quadricincta Goldf.

1844. *Turritella quadricincta* Goldfuss, Petr. Germ. III, S. 106, t. 196, f. 16 u. 17c.
1876. » » Brauns, Salzbergm. S. 352 (c. syn.).

Sechs Exemplare aus dem Salzberghorizont von Berssel stimmen vollständig mit den Beschreibungen der Autoren überein.

Nach Brauns findet sich die Art am Salzberge und bei Langenstein.

106. Turritella cf. acantophora Jos. Müll.

1851. *Turritella acantophora* J. Müller, Monogr. d. Aach. Kreidef. II, S. 32, t. 3, f. 15.
1887. » » Frech, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. S. 179, t. 16, f. 1—7.

Windungen flach, die Nähte wenig vertieft. Die Oberfläche der Umgänge ist mit vier gleich starken und gleich weit von einander entfernten Spiralgürteln bedeckt, welche mit schwachen Knoten besetzt sind. Zwischen den Spiralgürteln beobachtet man feine Spiralstreifen.

Da nur ein Bruchstück vom Löhofsberg bei Quedlinburg vorhanden ist, so möchte ich dasselbe nur als *Turritella* cf. *acantophora* bestimmen.

107. Natica lamellosa Roem.

1841. *Natica lamellosa* Roemer, Nordd. Kreidegeb. S. 83, t. 12, f. 13.
1871—75. » » Geinitz, Elbthalgeb. I, S. 243, t. 54, f. 17 (excl. *N. exaltata* Goldf.).
1876. » » Brauns, Salzbergm. S. 348 (excl. syn. parte).

Ich folge hier Holzapfel [1]), welcher das Verhältniss der verwandten *Natica lamellosa* Roem., *Natica cretacea* Goldf. und *Natica exaltata* Goldf. eingehend bespricht. Die Stücke von den Spiegelsbergen bei Halberstadt und vom Löhofsberge bei Quedlinburg stimmen gut mit der Beschreibung von Roemer überein, ebenso die kleinen Exemplare von der Schanzenburg, Berssel und vom Butterberge bei Harzburg. Aus dem Mergel im Liegenden des Conglomerats am Sudmerberge steht mir ein defectes Stück zur Verfügung, welches jedoch durch Vergleich als *Natica lamellosa* bestimmt werden konnte. Nach Brauns häufig am Salzberge und bei Langenstein.

108. Natica acutimargo Roem.

1841. *Natica acutimargo* Roemer, Nordd. Kreidegeb. S. 83, t. 11, f. 14.
1876. » » Brauns, Salzbergm. S. 349.
1884. » » Holzapfel, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. S. 476.

Diese leicht bestimmbare Art liegt vom Salzberge und vom Butterberge bei Harzburg vor. Brauns führt *Natica acutimargo* noch von Langenstein an.

[1]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. 36, S. 472 ff.

109. Cerithium binodosum Roem.

1841. *Cerithium binodosum* Roemer, Nordd. Kreidegeb. S. 79, t. 11, f. 16.
1872—75. » » Geinitz, Elbthalgeb. II, S. 176, t. 31, f. 4.
1876. » » Brauns, Salzbergm. S. 351.

Gehäuse schlank, thurmförmig. Die niedrigen schwach gewölbten Windungen (nach Geinitz mindestens 12) zeigen an der Naht zwei Reihen von Knötchen. Zwischen diesen und den in der Mitte befindlichen zwei dicken Höckerreihen sieht man feinere Spirallinien. Canal kurz.

Im Salzbergmergel der Schanzenburg nicht selten, jedoch meist nur in Bruchstücken zu erhalten.

110. Aporrhais (Lispodesthes) Reussi, Gein. sp. var. megaloptera Reuss.

1842. *Rostellaria Reussi* Geinitz, Charakt. III, S. 71, t. 18, f. 1.
1845. » *megaloptera* Reuss, Böhm. Kreidef. I, S. 45, t. 9, f. 3 u. 9.
1872—75. » » Geinitz, Elbthalgeb. II, S. 169, t. 30, f. 10.

In der Sculptur und in der Ausbildung des Flügels stimmen die von Berssel vorliegenden Exemplare am besten mit Reuss (a. a. O.) t. 9, f. 3 überein.

111. Aporrhais (Helicaulax) granulata Sow. sp.

1887. *Aporrhais granulata* Sowerby bei Frech, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. S. 193, t. 19, f. 10, 12—14.
1888. *Helicaulax* » Holzapfel, Palaeontogr. S. 117, t. 12, f. 6—9.

Zwei einzelne Bruchstücke vom Butterberge bei Harzburg, von denen sich eins im Museum des Braunschweiger Polytechnikums befindet, konnten durch Vergleichung mit Suderoder Stücken mit Sicherheit als *Aporrhais granulata* bestimmt werden.

112. Aporrhais (Helicaulax) stenoptera Godlf. sp.

1844. *Rostellaria stenoptera* Goldfuss, Petr. Germ. III, S. 18, t. 170, f. 6.
1869. *Aporrhais* » Favre, Lemberg, S. 76, t. 10, f. 2, 3.
1885. *Dimorphosoma* » Böhm, Verh. d. naturh. Ver. f. Rheinl. u. Westf. S. 55.
1888. *Helicaulax* » Holzapfel, Palaeontogr. S. 116, t. 12, f. 1—3.

Bezüglich der Artbestimmung schliesse ich mich Böhm und Holzapfel an, welche obige Form ausführlich beschrieben haben.

Die von der Schanzenburg, von Berssel, vom Radauufer nördlich Bahnhof Harzburg gesammelten Exemplare stimmen gut mit der Goldfuss'schen Zeichnung überein.

113. Fusus Buchi Jos. Müll.

1851. *Fusus Buchi* Jos. Müller, Monogr. d. Aach. Kreidef. II, S. 35, t. 5, f. 15.
1876. » » Brauns, Salzbergm. S. 345.
1888. *Chrysodomus Buchi* Holzapfel, Palaeontogr. S. 102, t. 10, f. 9—12.

Gehäuse kreiselig-spindelförmig. Von den sechs Windungen ist die letzte stark bauchig. Ueber alle Windungen ziehen sich etwa 12 bis 14 wulstige Längsrippen, welche von abwechselnd schwächeren und stärkeren Spirallinien durchschnitten werden. Auf den Durchschnittspunkten stehen scharfe Knötchen. Nach Holzapfel gehört die Art zu *Chrysodomus* Swainson. (a. a. O.)

Vier Exemplare von *Fusus Buchi* aus dem Salzbergmergel der Schanzenburg liegen vor, welche vollständig den im Göttinger Museum vorhandenen Exemplaren von Aachen gleichen.

114. Fusus Renauxianus d'Orb.

1843. *Fusus Renauxianus* d'Orbigny, Terr. crét. II, p. 339, t. 223, f. 10.
1852. » » Zekeli, Gastrop. Gosaugeb. S. 85, t. 15, f. 9.

Gehäuse spindelförmig. Die 6 bis 7 Windungen sind von 8 Längswülsten bedeckt, welche ihrerseits von 6 bis 8 Spirallinien durchschnitten werden. Der Canal ist lang und zugespitzt.

Die von mir an der Schanzenburg gesammelten Stücke stehen in Bezug auf die Grösse in der Mitte zwischen der französischen Form und der Aachener Art *Fusus gracilis* Böhm.

115. Fusus (Hemifusus) coronatus Roem. sp.

1841. *Pyrula coronata* Roemer, Nordd. Kreidegeb. S. 78, t. 11, f. 13.
1887. *Tudicla Monheimi* Frech, Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. S. 197, t. 19, f. 6—8.
1888. *Hemifusus caronatus* Holzapfel, Palaentogr. S. 105, t. 11, f. 8—13.

Ich habe es mir nicht zur Aufgabe gestellt, zu untersuchen, ob die von Holzapfel gegebene Synonymik die richtige ist. Doch kann ich bestätigen (und zu diesem Ergebniss war ich schon vor dem Erscheinen der Holzapfel'schen Arbeit gekommen), dass Frech's

Tudlica Monheimi nichts ist wie *Pyrula coronata* Roem. Die Steinkerne aus den Thonen von Berssel und aus den milden Mergeln der Schanzenburg, bei denen die Sculptur verhältnissmässig gut ausgeprägt ist, stellen die Verbindung her zwischen den Suderoder Stücken und den Steinkernen aus dem festeren Salzberggestein von Quedlinburg und Derenburg.

116. **Ficulomorpha pyruliformis** Jos. Müll. sp.

1851. *Mitra pyruliformis* Müller, Monogr. d. Aach. Kreidef. II, S 23, t. 3, f. 25.
1888. *Ficulomorpha pyruliformis* Holzapfel, Palaeontogr. S. 101, t. 9, f. 17, 18.

Wenn mir auch nur die letzte Windung eines Steinkernes vom Salzberg bei Quedlinburg zur Verfügung steht, so stimmt dieselbe, wie durch Vergleich mit Aachener Stücken festgestellt werden konnte, mit der Art von Aachen vollkommen überein.

117. **Voluta (Volutilithes) suturalis** Goldf. sp.

1841. *Pleurotoma suturalis* Goldfuss, Petr. Germ. III, S. 19, t. 170, f. 12.
1872—75. *Voluta* » Geinitz, Elbthalgeb. II, S. 172, t. 31, f. 2.

An den Steinkernen aus dem Salzbergmergel von der Schanzenburg und von Berssel beträgt die Anzahl der Längsrippen 10 bis 12 auf jeder Windung, über welche feine Spirallinien verlaufen. An den Jugendexemplaren tritt der Kiel auf den gewölbten Umgängen noch nicht so hervor, ebenso ist der Nahtsaum nicht so deutlich, so dass man anfangs geneigt ist, dieselben zu *Voluta semiplicata* Goldf.[1]) zu stellen. Doch ist bei dieser Art die letzte Windung viel länger.

118. **Voluta (Volutilithes) subgranulosa** n. sp.

Höhe 50 Millimeter, Breite 18 Millimeter.

Gehäuse spindelförmig, stark verlängert. Die leicht gewölbten Windungen sind nach der Naht abgestuft. Der letzte Umgang geht allmählich in den Canal über. Ueber die Windungen verlaufen gleichmässig 10 bis 12 Spiralrippen, welche durch 25 bis 30 Längsrippen gekreuzt werden. Durch diese gegitterte Sculptur erinnert *Voluta subgranulosa* an *Voluta granulosa* Favre[2]). Doch

[1]) Goldfuss, Petr. Germ. III, S. 19, t. 170, f. 11.
[2]) Kreide von Lemberg, S. 95, t. 11, f. 1, 2.

abgesehen von der geringeren Anzahl von Längs- und Querrippen unterscheidet sich unsere Art von der Nagorzanyer noch durch den breiteren Nahtsaum.

Je ein Exemplar aus dem Salzbergmergel von der Schanzenburg bei Heudeber und von Berssel liegt vor.

119. Cinulia Humboldti Jos. Müll. sp.

1851. *Avellana Humboldti* Jos. Müller, Monogr. Aach. Kreidef. II, S. 12, t. 3, f. 15.

1888. *Cinulia* » Holzapfel, Palaeontogr. S. 84, t. 6, f. 19—21.

Höhe: 8—10 Millimeter.

Gehäuse oval, bauchig. Die vier gewölbten Windungen sind mit zahlreichen Querrippen verziert, welche durch halb so breite Furchen getrennt sind. Die Aussenlippe ist verdickt. Obwohl nur Steinkerne von der Schanzenburg bei Heudeber von mir gesammelt wurden, so finde ich zwischen diesen und den Aachener Exemplaren keinen weiteren Unterschied als die geringere Grösse. Die Breite konnte nicht gemessen werden, da hierzu die Steinkerne zu sehr verdrückt waren.

120. Cylichna sp.

Höhe: 10 Millimeter, Breite: 3,5 Millimeter.

Ein Steinkern vom Butterberg lässt sich der ungenügenden Erhaltung wegen nur als *Cylichna* sp. bestimmen.

Cephalopoda.

121. Nautilus Neubergicus Redt.

1858. *Nautilus Sowerbyanus* Hauer, Cephalopod. d. Gosausch. S. 14, t. 1, f. 1, 2.

1873. » *Neubergicus* Redtenbacher, Abh. d. K. K. Reichsanstalt Bd. 5, S. 97, t. 22, f. 4.

Ganzer Durchmesser des Gehäuses 150 Millimeter. Höhe des letzten Umganges in der Windungsebene 64 Millimeter.

Sowohl der enge Nabel als auch der Verlauf der Nähte und die Form des ganzen Gehäuses beweisen, dass das vorliegende

Stück aus der Zone des *Amm. Margae* von Zilly der echte *Nautilus Neubergicus* ist. Die Lage des Sipho konnte nicht beobachtet werden. Dies Exemplar befindet sich in der Sammlung des Herrn von Haenlein zu Blankenburg.

Ein anderes breitrückigeres, aber stark verdrücktes Gehäuse von Zilly stimmt mehr mit den westfälischen Formen überein, welche von Schlüter [1]) als *Nautilus* cfr. *Neubergicus* beschrieben sind.

Ebenso habe ich ein Bruchstück aus der Zone des *Amm. Margae* des Bahneinschnitts bei Goslar, auf welchem noch eine Naht vorhanden war, als *Nautilus* cfr. *Neubergicus* bestimmt, da dasselbe die Formverhältnisse der Schlüter'schen Stücke zeigt.

122. Nautilus leiotropis Schlüter.

1876. *Nautilus leiotropis* Schlüter, Palaeontogr. Bd. 24, S. 175, t. 48, f. 1, 2.

Nautilus leiotropis wohl charakterisirt durch den scharfen Kiel, über welchen die das übrige Gehäuse bedeckenden breiten Rippen nicht hinweggehen, ist in drei Exemplaren bei Zilly gefunden worden. Ein Stück befindet sich in der Sammlung des Herrn von Haenlein in Blankenburg.

123. Nautilus sublaevigatus d'Orb.

1840.	*Nautilus*	*laevigatus*	d'Orbigny, Terr. crét. I, p. 84, t. 17.
1850.	»	*sublaevigatus*	d'Orbigny, Prod. de Pal. II, p. 189.
1872.	»	»	Fritsch u. Schlönbach, Ceph. d. böhm. Krdef. S. 21, t. 12, f. 1.
1873.	»	»	Redtenbacher, Abh. d. K. K. Reichsanst. Bd. V, S. 95, t. 22, f. 1.
1872—75.	»	»	Geinitz, Elbthalgeb. II, S. 182, t. 32, f. 1, 3 (non! 2).
1876.	»	»	Brauns, Salzbergm. S. 339.

Ausser wohl erhaltenen Stücken vom Salzberg liegt ein Exemplar aus dem festen Conglomerat des Sudmerberges vor, welches in der Gestalt mit *Nautilus sublaevigatus* übereinstimmt. Der Verlauf der Loben und die Lage des Siphos war nicht zu sehen.

---

[1]) Palaeontogr. Bd. 24, S. 174, t. 48, f. 3—5.

Da jedoch der Horizont (ganz abgesehen von der Gestalt) gut passt, so stehe ich nicht an, jenes Gehäuse, welches aus der Witte'schen Sammlung herrührt, hier mit aufzuführen.

In der Stern'schen Sammlung liegt ein Stück vom Radauufer bei Harzburg.

124. Ammonites aff. Lewesiensis Mant.

Ein flach scheibenförmiges Gehäuse eines riesigen Ammoniten von Zilly wurde von Herrn Gutsbesitzer Hoffmeister in Zilly dem Göttinger Museum geschenkt.

Dasselbe ist nicht vollständig, da der äussere Umgang mit einer Kammerwand endigt. Ausserdem war das Innere so verdrückt, dass nur $1^1/_2$ Umgänge beschrieben werden können. Diese zeigen einen eiförmigen Querschnitt. Die Nabelfläche fällt senkrecht ab. Bis zur Mitte des letzten Umganges bemerkt man zwölf schwache Wülste, die sich nach der Mitte zu verlieren. Der Umriss ist eine Ellipse wie bei *Ammonites* (*Oekotraustes*) *subfuscus* Waag. aus dem braunen Jura.

Auf dem Steinkerne fanden sich einzelne regelmässige, anscheinend aus Kalkspath bestehende Pyramiden, ähnlich wie sie Denckmann [1]) beschrieben hat. Auch hier standen an einer Stelle dieselben »mit ihrer Basis an einander gereiht«. Eine concentrische Berippung war jedoch nicht vorhanden.

Am nächsten verwandt ist der vorliegende Steinkern mit *Ammonites Lewesiensis*, dessen Umgänge jedoch nach Schlüter [2]) einen »nahezu halbkreisförmigen« Querschnitt haben, und dessen Nabelweite eine grössere ist. Die Loben konnten nicht präparirt werden, so dass eine sichere Bestimmung ausgeschlossen ist.

Durchmesser des Gehäuses	73,0	Centimeter,
Weite des Nabels	17,5	»
Höhe des letzten Umganges in der Windungsebene	28,0	»

---

[1]) Abh. zur geolog. Specialkarte von Preussen etc. Bd. VIII, Heft 2, S. 95, t. 10, f. 4.

[2]) Palaeontogr. Bd. 21, S. 23.

Höhe des letzten Umganges von der Naht zum Bauche	35,5	Centimeter,
Höhe der vorletzten Windung von der Naht zum Bauche	14,5	»
Dicke des letzten Umganges ca. . .	18,0	»
» » vorletzten Umganges ca. .	7,0	»

125. Ammonites Texanus F. Roem.

1849. *Ammonites Texanus* F. Roemer, Texas mit bes. Rücksicht auf deutsche Auswanderung etc. S. 417.
1852. » » » Kreidebild. von Texas etc. S. 31, t. 3, f. 1.
1872. » » Schlüter, Palaeontogr. S. 41 z. Th.
1876. » » » ibid. S. 155, t. 41, f. 1, 2 u. t. 42, f. 11 (cum syn.)

Ausser zwei Fragmenten stand mir ein nahezu vollständiges Exemplar von *Ammonites Texanus* von Zilly von 175 Millimeter Durchmesser zur Verfügung. Das Gehäuse ist zwar ein wenig verdrückt, doch ist die Berippung genau dieselbe, wie sie auf der Schlüter'schen Zeichnung angegeben ist. Die Knotenreihen sind jedoch weniger scharf. In dieser Hinsicht ähnelt das Zillyer Stück mehr dem Original Roemer's.

126. Ammonites Emscheris Schlüter.

1876. *Ammonites Emscheris* Schlüter, Palaeontogr. S. 155, t. 42, f. 8—10.

Ein ca. 10 Centimeter grosses Fragment dieser durch die Stellung der Knotenreihe von *Ammonites Texanus* verschiedenen Art befindet sich in der Sammlung des Herrn von Haenlein in Blankenburg. Dasselbe mass von der Naht bis zum Bauch 72 Millimeter. Leider ist nur noch die eine Seite des Bruchstückes erhalten. Doch genügte dieselbe, um die Art genau feststellen zu können.

127. Ammonites Margae Schlüter.

1867. *Ammonites Margae* Schlüter, Beitrag zur Kenntniss der jüngsten Ammoneen N.-Deutschl. S. 29, t. 5, f. 2.
1872. » » » Palaeontogr. S. 43, t. 12, f. 4.
1873. » » Redtenbacher, Cephalop. der Gosausch. S. 109, t. 25, f. 1.

Ein auf einen Durchmesser von etwa 250 Millimeter deutendes Bruchstück aus dem Emscher von Zilly ist zwar ein wenig abgerieben, jedoch noch immer so gut erhalten, dass man mit Sicherheit dasselbe zu obiger Art stellen kann. Das flache, weit genabelte, scharf gekielte Gehäuse stimmt sowohl mit dem von Schlüter als auch mit dem von Redtenbacher gegebenen Bilde gut überein.

Ein zweites Stück glaube ich in der Sammlung des Herrn Jehnisch in Oker gesehen zu haben.

128. Ammonites syrtalis Morton.

1834. *Ammonites syrtalis* Morton, Synopsis of organ. remains of cretaceous group of U. S. p. 40, t. 16, f. 4.
1871. » » Schlüter, Palaeontogr. S. 46, t. 14, f. 1—10 t. 15, f. 1—5 (c. syn.)
1878. » » Brauns, Salzbergm. S. 339.

Ausser vom Salzberg kenne ich *Ammonites syrtalis* vom Radauufer nördlich Harzburg, vom Teichberg bei Derenberg und vom Sudmerberg. Vom Butterberg liegt u. a. ein Bruchstück vor, welches einen Durchmesser von etwa 155 Millimeter gehabt zu haben scheint.

129. Ammonites clypealis Schlüter.

1871. *Ammonites clypealis* Schlüter, Palaeontogr. S. 51, t. 15, f. 9—14.
1876. » » Brauns, Salzbergm. S. 342, t. 8, f. 1—3.

Ammonites clypealis ist am nördlichen Harzrande weit verbreitet. Am Salzberg bei Quedlinburg ist die Art nicht selten. Im gleichen Horizonte sammelte ich dieselbe am Anisberg bei Derenburg und an der Schanzenburg bei Heudeber. Herr Professor v. Koenen fand *Ammonites clypealis* in den über dem Conglomerat von Zilly folgenden Thonmergeln und am Börnkerberge bei Berssel. In der Stern'schen Sammlung liegt ein Bruchstück vom Butterberg bei Harzburg mit theilweise erhaltener Mündung, welche den eigenthümlichen sichelförmigen Anwachsstreifen folgt. Die Höhe des Umganges von der Naht zum Bauche beträgt an diesem Stücke 60 Millimeter.

130. Scaphites sp.

Vom Löhofsberg bei Quedlinburg und aus dem Bahneinschnitt bei Goslar liegen Bruchstücke einer anscheinend neuen Art vor.

Leider ist der spirale Theil an den drei vorhandenen Exemplaren abgebrochen. Der breite convexe Bauch ist mit kräftigen Rippen verziert, welche nicht ganz so breit sind als wie die Zwischenräume und von denen je 2—3 auf je ein Knotenpaar kommen. An dem Stück aus dem Bahneinschnitt zählte ich 14 Knoten an dem gestreckten und kurzen aufgebogenen Theile des Gehäuses. Ausser dieser auf der Grenze von Bauch und Flanken sitzenden Knotenreihe ist noch eine innere, schwächere Knotenreihe an der Nabelkante vorhanden, welche mit der äusseren durch Falten verbunden ist. Doch beginnt die innere Knotenreihe nicht auf allen Stücken gleich an der Mündung, sondern auf einem Exemplar vom Löhofsberg erst auf dem gestreckten Theile. Nach der ovalen Mündung hin verjüngt sich das Gehäuse nicht unwesentlich.

131. Scaphites aquisgranensis Schlüter.

1868. *Scaphites compressus* Bosquet bei Dewalque, Prodr., p. 405.
1876. » *aquisgranensis* Schlüter, Palaeontogr. Bd. 21, S. 81, t. 24, f. 7—9.
1887. » » Holzapfel, ibid. Bd. 34, S. 61, t. 5, f. 2.

In Form und Ornamentik stimmt ein vollständiges Stück aus den festen Bänken des Salzberggesteins der Schanzenburg bei Heudeber ziemlich genau mit *Scaphites aquisgranensis* Schlüter überein. Nur der Bauch ist ein wenig breiter als wie ihn Holzapfel abbildet.

Scaphites Roemeri Brauns [1]) habe ich im Salzberggestein der von mir besuchten Lokalitäten nicht gefunden. Wie von Schlüter [2]) bemerkt ist, muss für die von Brauns beschriebene Art ein neuer Name geschaffen werden, da jene Bezeichnung schon für eine Art der Mukronatenkreide vergeben war.

132. Scaphites hippocrepis Dekay.

1876. *Scaphites Cuvieri* Morton bei Schlüter, Palaeontogr. Bd. 24, S. 162, t. 42, f. 1—3.
1887. » *hippocrepis* Dekay bei Holzapfel, ibid. Bd. 34, S. 62, t. 5, f. 3.

---

1) Salzbergm. S. 342, t. 8, f. 4, 5.
2) Palaeontogr. Bd. 24, S. 240.

Von dieser Art fand ich ein ziemlich vollständiges Stück im Salzbergmergel der Schanzenburg bei Heudeber. Dasselbe ist ein wenig grösser als wie die abgebildeten Aachener Exemplare. Auf dem aufgebogenen Theil des Gehäuses stehen die Rippen etwas weniger gedrängt. Im Uebrigen ist die Uebereinstimmung eine vollkommene.

133. **Toxoceras** (?) sp.

Ein nur 2 Centimeter langes und dabei 13 Millimeter hohes Bruchstück von den Spiegelsbergen bei Halberstadt erinnert im Habitus an *Toxoceras Turoniense* Schlüt.[1]). Der Querschnitt ist ein schmales Oval. Die Flanken und die Aussenseite sind mit starken Rippen bedeckt, welche ähnlich wie bei *Hamites aquisgranensis* Schlüt.[2]) von der Mitte der Flanken an ein wenig nach hinten gebogen sind. Die Innenseite ist glatt. Loben sind nicht vorhanden.

134. **Turrilites varians** Schlüt.

1876. *Turrilites varians* Schlüter, Palaeontogr. Bd. 24, S. 137, t. 36, f. 2—5 u. Bd. 21, t. 35, f. 11—13.

Ein Bruchstück von den Spiegelsbergen bei Halberstadt stimmt vollkommen mit obiger Art überein.

Aus der Zone des *Amm. Margae* von Zilly befindet sich in der Sammlung des Herrn Rittmeister von Haenlein ein stark verdrücktes Fragment, dessen Ornamentik etwas verwischt ist, so dass ich dasselbe nur als fraglich hierher stelle.

135. **Baculites** sp.

Am Fuss der Spiegelsberge bei Halberstadt fand ich eine Anzahl von Bruchstücken von einem glatten Baculiten von schmal ovalem Querschnitt. Anhaltspunkte für eine sichere Bestimmung sind leider nicht vorhanden.

---

[1]) Palaeontogr. Bd. 21, t. 31, f. 4.

[2]) ibid. t. 31, f. 6—9 u. Holzapfel ibid. Bd. 34, t. 5, f. 8.

136. Baculites incurvatus Duj.

1835. *Baculites incurvatus* Dujardin, Mém. soc. géol. p. 232, t. 17, f. 13.
1876. » *anceps* Brauns, Salzbergm. S. 344.
1876. » *incurvatus* Schlüter, Palaeontogr. Bd. 24, S. 142, t. 39, f. 6, 7, t. 40, f. 3.
1887. » » Holzapfel, ibid. Bd. 34, S. 64, t. 4, f. 5, 6, t. 5, f. 10.

Baculites incurvatus findet sich am Salzberg, bei Langenstein (nach Brauns), an der Schanzenburg bei Heudeber, am Sudmerberg in den Mergeln, welche im Liegenden des festen Conglomerats folgen, im Quader des Teichberges bei Derenburg und am Butterberg bei Harzburg.

137. Actinocamax Westphalicus Schlüt.

1876. *Actinocamax Westphalicus* Schlüter, Palaeontogr. Bd. 24, S. 188, t. 53, f. 10—19.

Actinocamax Westphalicus liegt vor aus dem Bahneinschnitt bei Goslar, aus den Thongruben östlich Zilly, vom Salzberg, von der Schanzenburg, vom Radauufer nördlich Harzburg, vom Sudmerberg und vom Butterberg bei Harzburg.

138. Actinocamax verus Miller.

1823. *Actinocamax verus* Miller, Transact. geol. soc. II. ser. Vol. II, p. 63, t. 9, f. 17.
1876. » » Schlüter, Palaeontogr. Bd. 24, S. 191, t. 52, f. 9 bis 15.

Von *Actinocamax verus* sammelte ich zwei typische Exemplare im Salzbergmergel der Schanzenburg und eines im Ilsenburgmergel von Lochtum. In der Stern'schen Sammlung befinden sich zwei Stück vom Radauufer nördlich Harzburg.

139. Actinocamax quadratus Blainv. sp.

1827. *Belemnites quadratus* Bainville, Mém. sur les Belemnites, p. 62, t. 1, f. 8.
1876. *Actinocamax* » Schlüter, Palaeontogr. Bd. 24, S. 197, t. 54, f. 1—13, t. 53, f. 20—25.

Aus dem Versuchsschacht von Berssel bei Wasserleben wurden einige Exemplare von *Actinocamax quadratus* gefördert.

No.		Zone des *Amm. Margae*	Salzberg-Gestein	Senon-Quader	Heimburg-Gestein
1	*Crania Parisiensis* Defr.		?	×	
2	*Rhynchonella vespertilio* Brocchi . .	×	×	×	?
3	» *Cuvieri* d'Orb. . . .		?	×	
4	*Terebratulina chrysalis* Schloth. . .	×	×	×	
5	» *rigida* Sow.		?	×	
6	*Terebratula subrotunda* Sow. . . .	×	×	×	
7	*Ostrea diluviana* Linné		×		?
8	» *proteus* Reuss	?	×		
9	» *sulcata* Blumenb.	×	×	×	
10	*Gryphaea vesicularis* Lamk.		×		
11	*Exogyra sigmoidea* Reuss		×		
12	» *canaliculata* Sow.	×	×		
13	» *laciniata* Nilss.		×		
14	» *auricularis* Wahl.			×	
15	*Anomia semiglobosa* Geinitz . . .		×		
16	» *subtruncata* d'Orb.		×		
17	» n. sp.		×		
18	*Spondylus spinosus* Sow.	×	×		
19	» *striatus* Sow.			×	
20	*Lima pseudocardium* Reuss		×		
21	» *canalifera* Goldf.	×	×		
22	» *Hoperi* Mant.	×			
23	» *semisulcata* Nilss.		×	×	?
24	*Pecten serratus* Nilss.		×		
25	» *undulatus* Nilss.			×	
26	» *septemplicatus* Nilss.		×		
27	» *virgatus* Nilss.	×	×	×	
28	*Vola quadricostata* Sow.	×	×	×	?
29	*Avicula glabra* Reuss		×		
30	» *lobata* G. Müller	×			
31	*Gervillia solenoides* Defr.		×	×	
32	*Inoceramus Cuvieri* Sow.	×			
33	» *sublabiatus* G. Müller .	×			

No.		Zone des *Amm. Margae*	Salzberg-Gestein	Senon-Quader	Heimburg-Gestein
34	*Inoceramus involutus* Sow.	×			
35	» *Koeneni* G. Müller . .	×			
36	» *Winkholdi* G. Müller . .	×			
37	» *subcardissoides* Schlüt. .	×			
38	» n. sp.?	×			
39	» *percostatus* G. Müller .	×			
40	» *bilobatus* G. Müller . .	×			
41	» sp.	×			
42	» *Kleini* G. Müller . . .	×			
43	» *cardissoides* Goldf. . .		×		
44	» sp.?		×		
45	» *lobatus* Mstr.		×	×	?
46	» *Cripsii* Mant.	×	×	×	×
47	» *fasciatus* G. Müller . .			×	
48	*Perna lanceolata* Gein.	×			
49	*Modiola siliqua* Mathéron		×		
50	» *concentrica* Mstr.		×		
51	» *typica* Forb.		×		
52	» *flagellifera* Forb.		×		
53	» *radiata* Mstr.		×		
54	*Lithodomus* cf. *Scheuchzeri* Gutbier .	×			
55	*Myoconcha discrepans* Jos. Müller		×		
56	*Pinna decussata* Goldf.		×	×	
57	» *quadrangularis* Goldf. . . .		×		
58	*Arca undulata* Reuss		×	×	?
59	» *striatula* Reuss		×	×	
60	» *hercynica* Brauns		×		
61	*Cucullaea Gosaviensis* Zittel . . .		×		
62	» *subglabra* d'Orb.	×	×	×	
63	*Pectunculus dux* J. Böhm		×	×	
64	» *decussatus* Roem. . . .		×		
65	*Leda producta* Nilss.		×	×	?
66	*Trigonia Vaalsiensis* J. Böhm . . .		×	×	

No.		Zone des *Amm. Margae*	Salzberg-Gestein	Senon-Quader	Heimburg-Gestein
67	*Astarte lenticularis* Goldf.		×		
68	*Crassatella arcacea* Roem.	×	×	×	
69	*Radiolites subhercynicus* Ewald . .			×	
70	*Cardium productum* Sow.	×	×	×	
71	» *alutaceum* Goldf.		×		
72	» *deforme* Gein.		×		
73	» *Ottoi* Gein.			×	
74	*Isocardia cretacea* Goldf.		×		
75	*Tapes elliptica* Roem.		×		
76	*Venus Goldfussi* Gein.	×			
77	*Cytherea ovalis* Goldf.	×	×	×	
78	*Cyprimeria faba* Sow.	×	×	×	
79	*Tellina Renauxii* Mathéron . . .		×		
80	» *strigata* Goldf.		×		
81	» *subdecussata* Roem.		×		
82	» *costulata* Goldf.		×		
83	*Siliqua concentristriata* G. Müller .		×	×	
84	» *sinuosa* G. Müller		×		
85	*Glycimeris gurgitis* Brongn.	×	×	×	
86	» *mandibula* Sow.		×		
87	*Pholadomya Esmarkii* Nilss. . . .		×		
88	» *nodulifera* Mstr. . . .		×		
89	*Goniomya designata* Goldf.		×	×	
90	» *Sterni* G. Müller . . .		×	×	
91	*Anatina concentrica* G. Müller . .			×	
92	*Liopistha aequivalvis* Goldf. . . .	×	×		
93	*Mactra angulata* Sow.		×		
94	*Corbulamella striatula* Goldf. . . .		×		
95	*Gastrochaena Amphisbaena* Goldf. .	×	×		
96	*Pleurotomaria linearis* Mant. . . .		×		
97	» sp.		×		
98	*Turbo* cf. *quadricinctus* J. Müller .		×		
99	*Trochus Nilssoni* Mstr. .		×		

No.		Zone des *Amm. Margae*	Salzberg-Gestein	Senon-Quader	Heimburg-Gestein
100	*Trochus planatus* ROEM.		×		
101	» *tricarinatus* ROEM.	×	×		
102	*Nerita rugosa* HOENINGH.		×		
103	*Turritella nodosa* ROEM.		×	×	?
104	» *sexcincta* GOLDF.		×	×	
105	» *quadricincta* GOLDF.		×		
106	» cf. *acantophora* J. MÜLLER	×			
107	*Natica lamellosa* ROEM.		×	×	
108	» *acutimargo* ROEM.		×	×	
109	*Cerithium binodosum* ROEM.		×		
110	*Aporrhais Reussi* GEIN.		×		
111	» *granulata* SOW.			×	
112	» *stenoptera* GOLDF.		×		
113	*Fusus Buchi* JOS. MÜLLER		×		
114	» *Renauxianus* D'ORB.		×		
115	» *coronatus* ROEM.		×	×	
116	*Ficulomorpha pyruliformis* MÜLLER		×		
117	*Voluta suturalis* GOLDF.		×		
118	» *subgranulosa* G. MÜLLER		×		
119	*Cinulia Humboldti* J. MÜLLER		×		
120	*Cylichne* sp.			×	
121	*Nautilus Neubergicus* REDT.	×			
122	» *leiotropis* SCHLÜT.	×			
123	» *sublaevigatus* D'ORB.		×		
124	*Ammonites* aff. *Lewesiensis* MANT.	×			
125	» *Texanus* ROEM.	×			
126	» *Emscheris* SCHLÜT.	×			
127	» *Margae* SCHLÜT.	×			
128	» *syrtalis* MORT.		×	×	
129	» *clypealis* SCHLÜT.		×	×	
130	*Scaphites* sp.	×			
131	» *aquisgranensis* SCHLÜT.		×		
132	» *hippocrepis* DEKAY		×		

No.		Zone des *Amm. Margae*	Salzberg-Gestein	Senon-Quader	Heimburg-Gestein
133	*Toxoceras (?)* sp.	×			
134	*Turrilites varians* Schlüt.	×			
135	*Baculites* sp.	×			
136	» *incurvatus* Duj.		×	×	
137	*Actinocamax Westphalicus* Schlüt. .	×	×	×	
138	» *verus* Miller		×	×	?
139	» *quadratus* Blainv. . .		×	?	?

Beitrag zur Kenntniss von Dislocationen.

Von Herrn **A. von Koenen** in Göttingen.

(Hierzu Tafel XIX.)

In den letzten vier Bänden des Jahrbuches der Königlich Preussischen geologischen Landesanstalt habe ich eine Reihe von Beobachtungen, Anschauungen und Folgerungen mitgetheilt, welche, wie mir recht wohl bewusst war, zum Theil allgemein verbreiteten Ansichten wenig entsprechen und deshalb theils Widerspruch hervorrufen, theils leicht missverstanden werden konnten, und zwar letzteres besonders deshalb, weil ich gesucht hatte, möglichst kurz einen Stoff darzustellen, über welchen sich recht wohl ein »Buch« hätte schreiben lassen, sobald nur die einzelnen Betrachtungen weiter ausgeführt, und zahlreichere Profile und Beispiele hinzugefügt wurden.

Ich möchte daher im Folgenden ein Paar Einwendungen richtigstellen, die in den letzten Jahren gegen meine Ausführungen gemacht worden sind, dann aber auf einige Arbeiten Anderer hinweisen, welche mit meinen eigenen Resultaten mehr oder weniger übereinstimmen, und endlich einige Profile mittheilen, welche ich im letzten Jahre kennen lernte und welche sehr klar und entscheidend sind.

Berendt hatte meine Angabe, dass die Seen- und Flussthäler der norddeutschen Ebene so viel Aehnlichkeit in ihrem Auftreten, in ihren Richtungen und Richtungsänderungen sowie in den Terrainformen ihrer Ufer mit den Seen- und Flussläufen zunächst der Göttinger Gegend bieten, dass sie vermuthlich eben-

so wie diese mit Dislocationen und Versenkungen in ursächlichen Zusammenhang zu bringen wären, scharf und richtig aufgefasst und gleich auch einen Beleg dafür beigebracht (Jahrbuch 1886, S. 1); er nahm auch Veranlassung, sich selbst von den verwickelten Verhältnissen unserer Gegend persönlich nähere Einsicht zu verschaffen, wie dies auch andere Fachgenossen seitdem gethan haben.

Wenn Andere, welche sich vorzugsweise mit der norddeutschen Ebene beschäftigen, anderen Anschauungen huldigen, so ist es ja möglich, dass sie Recht haben, es ist aber auch möglich, dass sie selbst oder Andere auf Grund der von ihnen schon gemachten oder neuer Beobachtungen schliesslich zu ganz anderen Ansichten gelangen, und ich überlasse es getrost der Zukunft, die jetzt herrschenden Ideen zu klären oder zu bestätigen oder über Bord zu werfen. Ich verzichte deshalb auch ganz darauf auf einzelne neuere, mir bedenklich erscheinende Angaben hier einzugehen.

Wenn aber Scholz (Jahrbuch 1887, S. 220) für die Thäler und Sumpf- resp. Wasserlöcher im nordöstlichen Theile von Rügen ausführt, dass »nach den Tiefbohrungen weder an die Unterlage der Kreide, noch an etwaige Steinsalzlager in grösserer Tiefe begleitende Gypslager zu denken ist« (dieser Satz ist wohl durch einen Druckfehler etwas unklar geworden), und daraus folgert, dass diese Boden-Vertiefungen nicht Erdfälle, sondern »Strudellöcher, jedenfalls aber, man möge ihre Entstehung auch anders deuten, allein durch glaciale Wirkungen im oberen Diluvium erzeugte Bildungen darstellen«, so hat er ganz übersehen, dass ich ausdrücklich und wiederholt darauf hingewiesen habe, dass die Auslaugung von Gyps und Steinsalz und dadurch veranlasste Erdfälle secundäre Erscheinungen sind und erst durch Spalten verursacht werden, mögen diese nun deutlich nachweisbare Dislocationen im Gefolge haben oder nicht, und dass ich vielfach grabenartige oder rundliche Bodenvertiefungen auf solchen Spalten beobachtet habe, also auch »Erdfälle«, ohne dass dabei an eine Auslaugung von Gyps oder Steinsalz zu denken ist. Gerade mit solchen Erdfällen und Rinnen in unserer Gegend, wo doch Glacialbildungen ganz fehlen, habe ich aber das auf Rügen Beobachtete verglichen. Ich acceptire

im Uebrigen vollständig die von ihm, zum Theil nach Meyn und Geinitz hervorgehobene Aehnlichkeit mit den Verhältnissen in Mecklenburg und dem östlichen Schleswig und Holstein und habe selbst seitdem noch viel Aehnliches in Westpreussen gesehen.

Für Westpreussen hat aber soeben Jentzsch in einem sehr inhaltreichen Aufsatze »Ueber die neueren Fortschritte der Geologie Westpreussens« (Schriften der Naturforschenden Gesellschaft zu Danzig, No. 7, Band VII, Heft 1, 1888, S. 24) die Ueberzeugung ausgesprochen, dass die dortigen »Seen und Seenthäler auf tectonische Linien, die Flussthäler auf erodirte Seenthäler zurückzuführen« seien, indem er hinzufügt, dass meilenlange, schmale, bis 24 Meter hohe nordsüdlich streichende Terrainwellen quer durch das Verbreitungsgebiet jungdiluvialer Schichten hindurchsetzen. Es hat hiernach Jentzsch eine Begründung der von mir hervorgehobenen Analogie ebenfalls gefunden, und ich würde nur nach dem, was ich aus dem mittleren Deutschland kenne, für noch zutreffender halten, dass die »Flussthäler auf theils erodirte, theils durch Diluvium oder Alluvium ausgefüllte Seenthäler zurückzuführen« seien.

Ich hatte ferner (Jahrbuch 1883, S. 198) ausgesprochen, das Vorkommen von Geschieben auf dem östlichen Harz sei leichter erklärlich, wenn man annähme, »dass der Harz zur Glacialzeit noch weniger hoch gewesen sei«; Wahnschaffe (Zeitschr. der Deutsch. geol. Gesellsch. 1885, S. 903) meint dagegen, es sei »vielleicht nicht nöthig, eine beträchtliche Hebung des Harzes zur Quartärzeit anzunehmen, um das Vorkommen der nordischen Blöcke auf so bedeutenden Höhen (452 Meter) zu erklären; wahrscheinlich seien dieselben durch Drift dorthin transportirt worden, so dass sie für die Mächtigkeit des Binneneises nur insofern einen Maassstab abgäben, als aus ihrer Höhenlage ein Rückschluss auf die Hochfluth gemacht werden kann, die nur durch den Eisrand zu so bedeutender Höhe angestaut werden konnte«. Diese Ausführungen sind ja nun auf den ersten Blick recht annehmbar, und ich selbst habe früher gemeint, die Ablagerung der gewaltigen, bis zu beträchtlicher Höhe über den Thalsohlen ansteigenden Lehmmassen in den Flussthälern und Becken des mitteldeutschen Berg-

landes dadurch erklären zu können, dass die Flüsse zur Glacialzeit durch den Eisrand zurückgedrängt und angestaut worden seien, und ich habe dergleichen auch bis vor ca. 6 Jahren in meinen Vorlesungen erörtert. Diese Erklärung einer Anstauung durch nordische Gletscher wurde aber völlig unhaltbar, nachdem ich die Beobachtung gemacht hatte, dass Reste von Mammuth, Rhinoceros u. s. w. sich, abgesehen von Spalten und Klüften im anstehenden Buntsandstein u. s. w., ausschliesslich in Kies und Gerölleschichten der Thalsohlen bei uns finden; es müssen daher die Flüsse in der Glacialzeit annähernd in demselben Niveau geflossen sein, wie diejenigen der Jetztzeit, wie ich dies schon früher ausgesprochen habe, und die Löss-Lehmmassen, welche vor allem Einsturzbecken und beckenartige Erweiterungen der Flüsse bis über 40 Meter über der Thalsohle resp. über dem Kies erfüllen, müssen in anderer Weise erklärt werden. Da ferner in manchen Thalbecken, wie in dem von Göttingen, die Kiesmassen noch in grösserer Mächtigkeit unter dem jetzigen Flussniveau anstehen, so muss in solchen Becken das Wasserniveau seitdem gestiegen, das Becken durch Kiesmassen zum Theil ausgefüllt worden sein, und wir haben hier eine ähnliche Erscheinung der Hebung und Senkung des Wasserniveaus vor uns, wie sie aus der Nachbarschaft der Meeresküsten ja in so ausgedehntem Maasse fast in allen Ländern mit Sicherheit nachgewiesen worden ist. Ein Anstauen unserer Flussläufe allein durch das in postglacialer Zeit etwa höher gestiegene Niveau des Meeres ist aber sicher nicht anzunehmen, da ausgedehnte Ablagerungen von Löss-Lehm in der Gegend von Kreiensen u. s. w. sich noch in einer Höhe von über 200 Meter über dem Meere finden, und da keinerlei Anzeichen dafür vorhanden sind, dass das Meer in postglacialer Zeit auch nur an den Harz herangereicht, geschweige denn hier eine nennenswerthe Höhe erreicht hätte. Wir müssen daher diese Anstauungen des Wassers durch Niveauveränderungen der Erdoberfläche erklären, sei es durch Oscillationen, sei es durch Dislocationen.

Dass solche Niveauveränderungen überhaupt stattgefunden haben, ergiebt sich aus der jetzigen Lage ganz gleichalteriger

und gleichartiger, zweifellos in gleicher Meerestiefe abgelagerten Schichten im Berglande und in der norddeutschen Ebene, und zwar nicht nur der Trias-, Jura- und Kreidebildungen, sondern auch des marinen Mittel- und Ober-Oligocäns, welches in der hiesigen Gegend z. Th. über 300 Meter über dem Meere liegt, in der norddeutschen Ebene z. Th. unter dem Meeresniveau. Es würde aber kein Grund gegen die Annahme sprechen, dass diese Niveauveränderung z. Th. erst in postglacialer Zeit erfolgt ist.

Da die Lehmmassen aber ganz gewöhnlich auf Bruchlinien resp. in Versenkungsbecken liegen, so liegt es nahe, sie mit diesen in ursächlichen Zusammenhang zu bringen und anzunehmen, dass nach der Ablagerung des Schotters mit Rhinoceros u. s. w. und vor der Ablagerung des Lehms Dislocationen erfolgt sind.

Gegen Wahnschaffe's Ausführungen ist aber geltend zu machen, dass, wenn der Harzschotter zur Glacialzeit sich circa 4 Kilometer weit deltaartig nördlich vom Harzrande ausbreitet, hier auch ganz flaches Wasser und genügendes Gefälle und Abfluss vorhanden sein musste, und wenn der Eisrand, wie er glaubt, nördlich von den Vorbergen des Harzes lag, so musste hier eine so breite Rinne bleiben, dass mir eine Hochfluth, welche von ca. 200 Meter (dem Niveau des Harzschotters) bis zu 450 Meter (der Lage der Geschiebe auf dem Harz) anschwoll durch die Schmelzwasser des Harzes, in dieser Rinne bei dem vorhandenen Gefälle doch nicht glaubhaft erscheint.

Auch Beyrich's, von Wahnschaffe citirte Beobachtung, dass die Gerölleablagerungen am Harzrande z. Th. ganz unabhängig von den jetzigen Flussläufen abgesetzt sind, würde durch die Annahme postglacialer Dislocationen sehr wohl ihre Erklärung finden.

Dass übrigens in recht junger Zeit noch Spalten am Harzrande sich gebildet haben, ergiebt sich ausser aus dem im vergangenen Jahre von mir Angeführten auch aus folgender Beobachtung. In und neben dem Innerste-Thal nordöstlich von Langelsheim sind in der Entfernung von ca. 1 bis ca. 3 Kilometer nördlich von der Eisenbahn eine ganze Reihe von kleinen Erdfällen vorhanden, welche meist auf der Niveaukarte im Maassstabe

von 1 : 25000 verzeichnet, zum Theil aber auch erst in neuester Zeit entstanden sind. In einen derartigen Erdfall war nun das Wasser der Kahnstein-Mühle hineingelaufen und auf längere Zeit spurlos darin verschwunden, ohne ihn auszufüllen. Dies wurde der Direction des Kalisalzbergwerkes zu Vienenburg bekannt, welche für den Bau einer chemischen Fabrik eine geeignete Stelle suchte, von welcher die Abwässer abfliessen könnten, ohne Schaden zu thun. Es wurde deshalb nordöstlich der Kahnstein-Mühle im Pläner mit *Inoceramus Brongniarti* ein kleiner Schacht von 26 Meter Tiefe abgeteuft, welcher durchweg Pläner mit weit klaffenden Rissen und Oeffnungen antraf, und, wie ich mich selbst im vergangenen Jahre überzeugte, verschwand alles Wasser, welches von oben herabträufelte, sofort in diesen Rissen. Später wurden, wie mir Herr Director Wiefel gütigst mittheilte, 5 bis 6000 Cubikmeter Wasser der Innerste pro Tag in den Schacht geleitet, und selbst diese grosse Wassermasse verschwand in dem Schacht, ohne dass es gelang, in der näheren oder weiteren Umgegend eine Stelle zu finden, wo dieses Wasser wieder zu Tage gekommen wäre.

Nach der Richtung der erwähnten Erdfälle zu urtheilen, liegt hier also eine vom Harz aus nach Norden verlaufende Spalte vor, welcher das Bett der Innerste folgt; die Sohle desselben ist aber einigermaassen wasserundurchlässig, sonst würde die Innerste vielleicht ganz verschwinden.

Die Sohle des Schachtes erreicht aber etwa den Spiegel der Innerste bei Ostharingen und Othfresen, und das in die Schachtsohle verlaufende Wasser könnte also erst etwa bei Ringelheim-Salzgitter, also mindestens 9 Kilometer weiter nördlich, zu Tage treten.

Diese Spalten können aber nicht wohl schon zur Diluvialzeit existirt haben, da sie sonst doch von Diluvialsand u. s. w. erfüllt worden wären.

Veranlasst durch meinen Aufsatz über postglaciale Dislocationen machte mich ferner Herr Professor Kirchhoff auf eine Mittheilung von P. Kahle »über Höhenänderungen in der Gegend von Jena (Mittheilungen der geographischen Gesellschaft zu Jena

1886, Band V, Heft 13)« aufmerksam, welche mir hier nicht zugänglich war, und welche Herr Dr. Regel mir auf meine Bitte gütigst zusendete.

Es werden dort eine Anzahl Fälle namhaft gemacht, in welchen in der Gegend von Jena, Weimar und Sulza nach Aussage von Ortsbewohnern eine Verschiebung des Horizontes in neuester Zeit stattgefunden habe, so dass Gebäude u. s. w. von bestimmten Punkten sichtbar oder vollständiger sichtbar geworden seien, als früher, oder umgekehrt, dass sie unsichtbar geworden seien. Ein ganz ähnlicher Fall wurde mir aber vor 6 Jahren aus der Nähe von Göttingen mitgetheilt, indem der Kirchthurm von Nikolausberg und ein Theil des Dorfes selbst von Grone und anderen Punkten in den letzten 40 Jahren weit besser sichtbar geworden wäre. Nun geht durch die Schlucht, welche sich durch Nikolausberg hindurchzieht, eine Verwerfung, und andere Störungen verlaufen westlich und südlich davon, zwischen dem Dorfe und den angegebenen Beobachtungspunkten, ähnlich wie Kahle für die meisten seiner Fälle das Vorhandensein von Dislocationen constatirte und auf solche jene Verschiebungen zurückführte [1].

Selbstverständlich bin ich weit entfernt davon, die erwähnten, in keiner Weise controllirbaren Angaben als wissenschaftlichen Beweis anzusehen; wenn solche Angaben aber in grösserer Zahl von verschiedenen Leuten und in verschiedenen Gegenden gemacht werden, so ist doch eine gewisse Geneigtheit zu dem Glauben gerechtfertigt, dass für jene Angaben ein gewisser thatsächlicher Anhalt vorhanden sein könnte, und dass es erforderlich ist, noch weiteres Material in dieser Beziehung zu sammeln, um möglichst Fälle zu finden, in welchen durch Messungen aus älterer Zeit wie aus neuester Zeit Veränderungen der Erdoberfläche bestimmt nachgewiesen werden können.

---

[1] In neuester Zeit hat Kahle in den Mittheilungen der geographischen Gesellschaft für Thüringen Band VI, S. 169 ff. eine ganze Reihe von ihm neuerdings zugegangenen Angaben mitgetheilt, durch welche die früheren Beobachtungen zum Theil noch von anderen Seiten bestätigt wurden, zum Theil aber noch an anderen Stellen Verschiebungen und Niveauveränderungen bekannt gemacht werden.

Nun hat schon im folgenden Hefte (Band V, Heft 4, S. 165) der geographischen Gesellschaft zu Jena E. Pfeiffer jene Höhenveränderungen durch die Gegenwart von Gyps und Anhydrit-Lagern resp. durch die Umwandlung des Anhydrit in Gyps und andererseits durch Auflösung des Gypses an den Thalrändern erklären wollen, aber wenn auch die Möglichkeit einer derartigen Erscheinung nicht in Abrede gestellt werden kann, so ist doch das Vorhandensein von Gyps oder Anhydrit an all' den von Kahle angeführten Stellen nicht erwiesen, und wenn die Verschiebungen in relativ kurzer Zeit so merklich geworden sind, so hätten die erwähnten Gesteins-Umwandlungen doch so bedeutenden Umfang haben müssen, dass, wären sie auch nur seit der Tertiärzeit in nur gleicher Weise erfolgt, der Anhydrit doch wohl längst in Gyps übergeführt wäre. Wenn aber selbst die Annahme von Pfeiffer für die Gegend von Jena zutreffen könnte, so liegt doch bei Nikolausberg die Sache wesentlich anders, da das Dorf theils auf Trochitenkalk, theils auf mittlerem Muschelkalk steht, und die Gypslager in letzterem hier nirgends zu Tage treten, und da nur stellenweise ihr früheres Vorhandensein durch Zellenkalke angedeutet wird; auch ist der mittlere Muschelkalk nur ca. 40 Meter mächtig, so dass Gyps und Anhydrit hier nicht wesentlich in Betracht kommen.

Die von mir über das Verhalten von Dislocationen ausgesprochenen Anschauungen haben nun, wie nicht anders zu erwarten war, bei denjenigen, welche nicht selbst ähnliche Verhältnisse beobachtet haben, wie ich, wohl nicht ohne Weiteres Zustimmung gefunden; es ist mir indessen direct nur der Einwand mündlich gemacht worden, dass nämlich eine Zerreissung der Gesteine in der Muldenlinie nicht habe erfolgen können in Folge des hohen Druckes, unter welchem dieselben plastisch geworden sein müssten. Ich habe aber keineswegs das Vorhandensein oder die Möglichkeit von einfachen Schichtenbiegungen in Abrede gestellt, sondern die Entstehung von Dislocationen beleuchten wollen.

Abgesehen aber davon, dass mindestens in manchen Fällen die Schichtenfaltungen nur unter mässigem Druck darüber liegender Gesteine erfolgt sind, ist gegen diesen Einwand vor allem an-

zuführen, dass Basalt-Gänge u. s. w. vorwiegend auf Muldenspalten hervorgedrungen sind, so dass in diesen selbst die milden Thone und Sande der Braunkohlenformation zerrissen worden sind, wie ja am Habichtswald und an zahlreichen anderen Punkten durch Bergbau nachgewiesen worden ist, dass in der That der Basalt auf Muldenspalten emporgedrungen ist.

Beyschlag hat nun zwar sehr richtig in den Erläuterungen zur geol. Specialkarte, Blatt Allendorf, hervorgehoben, dass der Basalt stets gangförmig emporgedrungen ist, hat dann aber gefolgert, dass der runde Eruptionskanal von 100 Meter Durchmesser in der Ebene des Friedrichsstollns am Meissner »eine Einsenkung der Basaltdecke in eine Vertiefung der Unterlage« sei. Ich würde es immerhin für möglich halten, dass diese »Einsenkung« sich weiter nach unten noch mehr verjüngt und doch ein Eruptionskanal ist. Ich habe häufig genug gesehen, dass Spalten, welche an einzelnen Stellen Basaltgänge enthalten, an anderen sich ganz schliessen und oft genug kaum noch nachweisbar sind oder sich dem Auge ganz entziehen, an anderen Stellen dagegen Basalt-Kuppen oder Kegel tragen, welche in keiner Weise gangförmig erscheinen. Im Uebrigen liegt es ja auf der Hand, dass eine ganz geringfügige Verschiebung der Schichten längs einer sonst ganz geschlossenen Spalte an solchen Stellen, wo sie ein wenig von ihrer Hauptrichtung abspringt, ein Klaffen zur Folge haben muss. Ich würde daher vorziehen, dem Meissner einen ähnlichen Stiel zuzuschreiben, wie ihn Beyschlag in seinem Profil dem Hirschberge zugebilligt hat.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich auf die nicht bloss in der Gegend von Kassel und Dransfeld, sondern auch in der Rhön häufig wiederkehrende Erscheinung hinweisen, dass die von Basalt überlagerten Mulden vom Tertiärgebirge discordant auf der Trias liegen, so dass das Liegende auf dem einen Flügel durch ältere Schichten gebildet wird, als auf dem anderen. Die Profile werden nun ganz allgemein so construirt, wie auch Beyschlag es gethan hat, dass diese Discordanz durch vorher gehende Erosion erklärt wird. Wenn aber doch in der Muldenlinie und vielleicht auch sonst Spalten durch dieses Liegende hindurchsetzen, so liegt die Möglich-

keit vor, dass vor Ablagerung der Tertiärbildungen die Trias-Schichten an diesen Spalten gegen einander verschoben, also verworfen worden, und der höher emporragende Theil allein oder doch stärker erodirt worden sei, und dass dieselben Spalten später dem Basalt als Ausweg gedient hätten. Es würde sich hierdurch die Häufigkeit jener Erscheinung gut erklären; ich selbst habe noch keinen Aufschluss gesehen, welcher ein sicheres Urtheil über diesen Punkt gestattete, und möchte daher Andere anregen, denselben im Auge zu behalten.

Ein Profil, welches besonders geeignet ist, für meine Ausführungen über Sattel- und Mulden-Spalten als Beispiel zu dienen, wurde im letzten Herbst etwa 2 Kilometer nordöstlich von Göttingen, ca. 1500 Meter ostsüdöstlich von Weende am südlichen Gehänge des Butterberges in einem Steinbruche aufgeschlossen. Es liegen hier im Bereich der nordsüdlich verlaufenden Leinethal-Spalte, meist von Keuper umgeben, Fetzen von Muschelkalk, welche im nordwestlichen Fortstreichen der sehr complicirten Bruchlinie südlich Herberhausen belegen, dasselbe Streichen und mit dieser ohne Zweifel ursprünglich zusammen gehangen haben. In jenem Steinbruche werden die obersten Schichten des Wellenkalkes ausgebeutet, und es wurde hierbei eine ganz kurze Sattel- und Mulden-Faltung aufgedeckt, welche diese Faltung mit durchschnittlich nordwestlichem Streichen ohne Zweifel, ebenso wie eine Reihe anderer Fetzen, erhalten hat, ehe sie durch die südnördlichen Brüche von dem übrigen Muschelkalk abgerissen wurden. Der nordöstliche Flügel der Mulde fällt mit ca. 40 Grad, der südwestliche mit ca. 30 Grad ein; dieser ist bis zur Sattellinie nur ca. 10 Meter lang, und der Südwestflügel des Sattels hat eine Neigung von ca. 15 Grad. Sowohl in der Sattellinie als auch in der Muldenlinie ist je eine Spalte vorhanden, welche indessen nicht eine merkliche Verschiebung der Flügel gegen einander zur Folge hat, sondern nur von einer starken Stauchung und Zertrümmerung der zunächst angrenzenden Gesteine begleitet wird.

Während aber die Sattelspalte ganz eng ist und nur etwas braunen Thon, zersetztes Nebengestein, enthält, ist die Muldenspalte oben zwar eng, wird aber nach unten schnell weiter resp.

theilt sich in mehrere Spalten, welche durch lose, von den Seiten hineingefallene Gesteinsbrocken zu einem kleinen Theile ausgefüllt werden. Es ist hier also eine nach unten weiter klaffende Muldenspalte sichtbar, welche sich noch im ersten Stadium der Ausfüllung durch Hereinbröckeln von Gestein befindet; derartige Profile sind jedenfalls schon deshalb äusserst selten aufgeschlossen, weil so stark zerrüttete Schichten für Steinbruchsbetrieb in der Regel nicht gewählt, sondern möglichst vermieden werden, und weil sie leicht und schnell zerfallen, wenn sie wirklich einmal künstlich aufgeschlossen wurden. Uebrigens zeigt der längs des Steinbruches z. Th. stehen gebliebene Südwestflügel des Sattels auch einige nach Südwesten verlaufende Querbrüche von geringer Sprunghöhe. Herr Dr. Stremme, welcher dieses Profil während seines Aufenthaltes hier in Göttingen kennen gelernt hatte, schickte mir kürzlich ein Photogramm der Südostecke des »Alvensleben-Bruchs bei Rüdersdorf«, welches ein ganz ähnliches Verhalten einer Muldenspalte zeigt, so dass bis jetzt noch Jeder bei oberflächlicher Betrachtung glaubte, ein Photogramm des Profiles am Butterberge zu sehen.

Es sind hiernach auch im norddeutschen Flachlande ähnliche Muldenspalten vorhanden, wie am westlichen Harzrande.

In neuester Zeit hat Andreae (Verhandl. d. Naturhist.-Med.-Vereins zu Heidelberg N. F. IV. Band, 1. Heft 1887) interessante Mittheilungen gemacht über das Verhalten des Rheinthalspaltensystems, in welchem er u. a. auch Profile beschrieb resp. abbildete, welche ein Divergiren der Rheinthalspalten nach unten bestimmt erkennen lassen; es ist dies also genau dasselbe, was ich für die Leinethalspalte, die nördliche Fortsetzung der Rheinthalspalte, wiederholt ausgesprochen hatte; man findet dergleichen freilich sehr selten aufgeschlossen, und noch seltener dürfte sich sicher entscheiden lassen, ob die jetzige, vom Thal abfallende Richtung einer Verwerfung die ursprüngliche ist oder dadurch hervorgebracht, dass die hinter der Verwerfung liegenden Gesteinsmassen sich secundär in Folge einer Art Hinüberkippung oder Oscillation nach dem Thale zu gesenkt resp. geneigt haben. Ich muss übrigens darauf hinweisen, dass die beiden Flügel seines

»idealen Querprofils« des Rheinthalgrabens doch eine gewisse Analogie zeigen mit den weiter unten von mir besprochenen Schichten-Verschiebungen im 13 Lachter-Querschlag bei Clausthal, so dass die »Abrutschungsspalten« wenigstens theilweise vielleicht nicht durch ein Abrutschen nach »den seitlichen Senkungsfeldern«, sondern durch Neigung und Senkung der Gesteinsmassen nach dem Rheinthal zu hervorgebracht sind, vielleicht auch beides gleichzeitig, oder erst das Eine, dann das Andere.

Von Seiten des Königlichen Oberbergamtes in Clausthal wurde mir im letzten Sommer mitgetheilt, dass sich in dem sogenannten »13 Lachter-Stolln«, welcher bei ca. 160 Meter Tiefe zwischen den alten Schächten Dorothea und Caroline hindurch den längst abgebauten Burgstädter Gang und den Rosenbüscher und den Silbernaaler Gang querschlägig von Norden nach Süden durchfahren hat, Verschiebungen der Schichten bemerkbar machten, welche z. Th. aus neuester Zeit herrühren, da sie stärker sind, als diejenigen, welche von Ch. Zimmermann (die Wiederausrichtung verworfener Gänge, Lager und Flötze) 1828 an derselben Stelle beobachtet und (Tab. II, Fig. 1—5) ziemlich genau abgebildet wurden.

Auf meine Bitte liess das Königliche Oberbergamt den betreffenden Theil des Stollns durch den Königlichen Markscheider Herrn Flachsbart genau aufnehmen, und diese Aufnahme ist auf Taf. XIX in verkleinertem Maassstabe (1 : 500) wiedergegeben.

Dieser Stolln ist aber nach den an einzelnen Stellen eingehauenen Jahreszahlen und nach den von Zimmermann mitgetheilten Angaben der alten Acten in den Jahren 1720 bis 1730 getrieben worden, und der uns interessirende Theil zwischen 1723 und 1727.

Der Stolln ist auf der östlichen Seite mit Schlägel und Eisen, meist in Grauwacke, zugeführt, auf der westlichen Seite dagegen mit Pulver gesprengt, wie einzelne Reste von Bohrlöchern (und die alten Acten) ergeben. Verschiebungen in demselben, der, wie alle Stolln, schwach ansteigend getrieben ist, damit das Wasser ablaufen kann, wurden wohl besonders dadurch bemerkbar, dass hinter einzelnen stärkeren derselben das Wasser nicht ablief;

hinter den Spalten n bis p, die unten ca. 6 Meter von einander entfernt sind, beträgt die Verschiebung in's Liegende 0,37 Meter, so dass hier fusstiefes Wasser stehen blieb. Dass die Verschiebungen aber erst nach Fertigstellung des Stolln-Querschlages erfolgt sind, ergiebt sich auch daraus, dass nahe dem Silbernaaler Gang ein Bohrloch und an zwei Stellen »Gedinge-Stuffen« durch Spalten durchschnitten und verworfen worden sind.

Die Gedinge-Stuffen sind etwa $^3/_4$ Zoll (2 Centimeter) tief eingehauen, und die langen Striche sind etwa 6 Zoll (14 Centimeter) lang; dieselben bezeichnen die bis zu jedem Abrechnungstage hergestellte Streckenlänge in ganzen, halben, viertel und achtel Lachtern (= 2 Meter). Die Verschiebung der nördlichsten Gedinge-Stuffe ist aber jetzt etwa doppelt so stark, als wie Zimmermann sie a. a. O. abbildete. Diese liegt nun noch circa 30 Meter südlich vom Rosenbüscher Gange, und dieser ist hier noch über 60 Meter vom Burgstädter Hauptzuge entfernt. Daraus, dass hier sowohl der Rosenbüscher Gang als auch der Silbernaaler Gang taub (nicht erzführend) sind, und dass deshalb niemals Bergbau auf denselben stattgefunden hat, folgerte Zimmermann mit Recht, dass jene Verschiebungen nicht durch Bergbau veranlasst sein könnten, der im Hangenden, nach Süden zu, stattgefunden hätte.

Herrn Bergrath Fickler verdanke ich nun folgende Angaben: Der Rosenbüscher Gang convergirt mit dem Burgstädter Gang bis zum Caroliner Schacht, wo beide sich treffen, unter ca. 30 Grad, und ersterer weicht nach Osten um ca. 60 Grad gegen die Hauptrichtung des Stollns ab, fällt aber mit ca. 70 Grad nach Süden ein. Er hat bis zu 20 Meter Mächtigkeit und wird seit Anfang des sechszehnten Jahrhunderts bebaut; 1720 war jedenfalls die Sohle unseres Querschlages mit 160 Meter Tiefe schon erreicht, und 1826, wo der tiefe Ernst-August-Stolln schon angefangen war, gingen die Baue schon bis unter 386 Meter herab, während sie heute bis zu 540 Meter reichen.

Die grossen, durch den Bergbau entstandenen Hohlräume im Burgstädter Gange gaben aber ohne Zweifel Veranlassung dazu, dass dessen Hangendes sich auf seiner Unterlage von unverritztem

Gestein gleichsam nach Norden, nach dem Gange zu, überneigte, so dass nach Süden hin eine Lücke entstand, nach welcher Gesteinsmassen längs der darin auftretenden Spalten und Klüfte abrutschen konnten. Es ist also die erste Ursache dieser Verschiebungen im Liegenden, nach Norden hin, zu suchen, nicht im Hangenden, wie man sonst wohl glauben sollte, und der Vorgang ist ganz analog demjenigen, den ich für den Rand einer Muldenspalte in Anspruch genommen hatte.

Aus dem Grundriss ergiebt sich nun weiter, dass die seitliche Verschiebung der Schichten an jeder einzelnen Kluft stärker oder doch mindestens ebenso stark ist, als die verticale oder richtiger schräge, mit dem Einfallen der Klüfte. Hier beträgt sie, Alles in Allem, 0,572 Meter, seitlich dagegen im Ganzen 0,793 Meter und zwar verschieben sich nach Norden hin die Schichten hinter jeder Kluft nach Osten, also nach der Seite, auf welcher der abgebaute Burgstädter Zug dem Querschlag näher liegt, nach welcher hin schräg gegen den Querschlag also die ganze Bewegung hin erfolgt sein muss. Es ist dies zugleich ein Beweis dafür, dass wirklich ein Kippen der Gesteinsmassen nach dem Burgstädter Gange hin, eine Art Oscillation stattgefunden hat. Der Querschlag ist nach Angabe Zimmermann's und nach Ausweis der alten Grubenrisse 384 Lachter = 768 Meter lang gewesen, war aber 1828 nur noch auf eine Länge von 114 Lachtern = 228 Metern fahrbar. Jetzt steht er in starkem Druck, wie dies ja in Folge jener Verschiebungen selbstverständlich ist; er wird zur Zeit aber zum Zweck der Wasserableitung erhalten.

Da im vorigen Sommer eine genaue Vermessung des jetzigen Zustandes erfolgt ist, so wird eine neue Vermessung in einer Reihe von Jahren ein noch klareres Bild gewähren können über das Fortschreiten jener Verschiebungen, namentlich auch in Folge des immer tiefer fortschreitenden Abbaues.

Es ist dies aber vielleicht der einzige Punkt auf der Erde, an welchem sich Ursache und Wirkung durch einen so langen Zeitraum von über 160 Jahren mit gleicher Sicherheit und Genauigkeit übersehen lassen.

Als ich die erste Nachricht von diesen Verschiebungen erhielt und zugleich erfuhr, dass die benachbarten Gänge, der Silbern-

aaler und der Rosenbüscher Gang dort nicht erzführend seien, so dass ein Bergbau hier nach Süden, also in der Richtung der Verschiebungen, nicht stattgefunden habe, glaubte ich annehmen zu dürfen, dass dieselben auf Bewegungen in der Erdrinde zurückzuführen wären. Als ich aber in Clausthal den oben kurz geschilderten Sachverhalt erfuhr, habe ich jene Annahme natürlich aufgegeben und zwar um so eher, als ich erwarten möchte, dass, wenn einst eine neuere Bewegung in der Erdrinde im Harz nachgewiesen werden kann, dies nicht in der hier vorliegenden Richtung erfolgen wird, sondern eher senkrecht dagegen, also in der Richtung der meisten Flussthäler des Harzes und der Oderthalspalte und parallel den jüngsten Störungen, die ich am Harzrande kennen lernte.

Ueber moderne Dislocationen, Hebungen und Senkungen sind nun in letzter Zeit eine Reihe von Angaben gemacht worden aus sehr verschiedenen Gegenden, so von Le Conte (Eine posttertiäre Hebung der Sierra Nevada. American Journal of Science 1886, S. 167), von Ochsenius (Ueber das Alter einiger Theile der südamerikanischen Anden. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. 1886, S. 766 und 1887, S. 301), wonach die Anden sich in neuester Zeit gesenkt haben sollen, so dass Quito von 9596 Fuss im Jahre 1745 bis 1876 auf 9520 Fuss über dem Meere gekommen sei. Hierbei ist die Richtigkeit und Zuverlässigkeit der früheren Messungen in keiner Weise zu controlliren.

Sehr viel wichtiger, schon weil sie weit näher belegene Gebiete betrifft, ist die Mittheilung von Heim (Vierteljahrsschr. d. Naturforsch.-Ges. zu Zürich 1887, S. 137), dass nach trigonometrischen Messungen in der Zeit von etwas über 30 Jahren die Lägern sich dem Rigi und Napf um 1 Meter genähert hätten.

Das Vorkommen von Inesit und braunem Mangankiesel im Dillenburgischen.

Von Herrn **Adolf Schneider** in Berlin.

(Hierzu Tafel XX.)

Die Umgebung von Dillenburg, den nordöstlichen Theil des Bergreviers gleichen Namens bildend, wird von Gesteinen des Mittel- und Oberdevons, sowie des Untercarbons zusammengesetzt, welche eine zwei Meilen breite Unterdevon-Mulde ausfüllen [1]), deren nordwestliche Grenze von Haigerseelbach über Strassebersbach hinüberläuft, während nach SO. die Rückenlinie des bei Rodenhausen auftauchenden und nach Greifenstein hinstreichenden Sattels die Begrenzung angiebt. Innerhalb der Mulde lagern sich an die oberen Coblenzschichten von Haigerseelbach in schmalem, nordöstlich gestrecktem Zuge die Orthocerasschiefer von Wissenbach, sowie der ältere Schalstein von Nanzenbach an und es folgt hierauf eine bis Bicken reichende 8 Kilometer breite Zone von vorwiegend jüngeren Schalsteinen und Kramenzelschichten, die von schmalen Bändern mitteldevonischer Gesteine und Culmschichten durchzogen werden. In dem nach SO. hin übrig bleibenden Theile der Mulde sind die Schichten des Untercarbons vorherrschend. Die zwischen den Schiefern von Wissenbach und den Hercynkalken von Bicken [2]) gelegene Partie paläozoischer Schichten

[1]) v. Dechen, Geolog. Karte der Rheinprovinz etc. Sect. Laasphe.

[2]) E. Kayser, Zeitschr. der Deutsch. geol. Ges., Bd. XXIX, S. 407.

wird von vielen Zügen von Diabasgesteinen durchsetzt, welche im Allgemeinen das mittlere, in hora 4 liegende Schichtenstreichen einhalten und mit den Sedimentgesteinen wechsellagern, oft aber auch unterirdische Kuppen bilden und dann bedeutende lokale Störungen in der regelmässigen Schichtenlagerung hervorbringen. Es sind theils echte Diabase, theils Diabasporphyrite [1]), neben welchen noch glimmerführende und glimmerfreie Proterobase [2]) und ein als Pikrit [3]) bezw. Paläopikrit [4]) bezeichnetes Gestein bestimmt worden sind.

Das vorliegende Gebiet ist für den Bergbau von grosser Wichtigkeit, weil in demselben die altberühmten Dillenburger Kupfererzgänge [5]) und sehr bedeutende Rotheisenerzlagerzüge [6]) auftreten. Der auf diesen Lagerstätten begründete alte Grubenbetrieb hat in günstiger Weise dazu beigetragen, den mit dem lebhaften Wechsel der erwähnten Gesteine in Zusammenhang stehenden complicirten Schichtenaufbau näher kennen zu lernen und den an der Oberfläche vielfach zerstörten Zusammenhang der Schichten wieder aufzufinden. Dieselben erscheinen somit als ein System engzusammengepresster, meist in überkippter Stellung befindlicher Falten, welche das vorstehend genannte mittlere Gebirgsstreichen besitzen und nach SO. einfallen, wobei aber grosse örtliche Abweichungen gerade in dem Bezirk, welcher hier näher besprochen werden soll, nachgewiesen sind.

Nahezu in der Mitte der Unterdevon-Mulde und etwa eine Meile nordöstlich von Dillenburg, im Thale des Scheldebaches, ist während der letzten Jahre ein lebhafter Betrieb auf Manganerze entstanden, welcher in mehrfacher Beziehung bemerkenswerthe Ergebnisse geliefert hat. Das Erzvorkommen ist in den auf der

---

[1]) Rosenbusch, Mikroskopische Physiographie der massigen Gesteine. 1877. S. 382.

[2]) Schauf, Verhandlungen des naturhistorischen Vereins für Rheinland und Westfalen. 1880. S. 1—34.

[3]) Angelbis, Verhandl. ders. Zeitschr. 1887, S. 118—130.

[4]) Oebbecke, Inaugural-Dissertation, Würzburg 1877.

[5]) Becher, J. P., Mineralog. Beschreibung der Oranien-Nassauischen Lande etc. Marburg 1789.

[6]) Frohwein, E., Beschreibung des Bergreviers Dillenburg. Bonn 1885.

nordwestlichen Thalseite gelegenen Grubenfeldern »Friedrichszug«, »Hilfe Gottes« und »Ferdinand« bei Nanzenbach aufgefunden worden und erreicht unter Hinzuziehung der Verleihungen von »Medardus« und »Julius« eine Länge von 2 Kilometer bei einem Hauptstreichen in hor. 4 und Einfallen nach SO. Es tritt an der Grenze eines Diabasgesteines gegen dunkel gefärbte Thonschiefer und zwar so auf, dass jenes durchweg das Hangende ist, diese das Liegende der Lagerstätte bilden. Für die genannte relativ bedeutende Erstreckung ist eine grosse Regelmässigkeit im Streichen zu bemerken, welche zum Verhalten der direct anschliessenden Rotheisenerzlager im Gegensatz steht. So zeigen die an den beiden Enden des Vorkommens gelegenen, zwischen liegendem Schalstein und hangendem Diabas aufgeschlossenen Lager der Gruben »Friedrichszug« und »Schwinneboden« grosse Umbiegungen aus NO. über N. nach NW. und ähnlich sind die im Liegenden befindlichen, zwischen Schalstein und hangendem Kramenzelschiefer bekannten Eisenerzlager der Gruben »Ferdinand«, »Glückstern« und »Glücksmond« in ihrem Streichen um zwei Stunden steiler nach N. gerichet.

Die Eisen- und Kupfererzgrube »Ferdinand« hat die Berechtigung zur Mitgewinnung von Manganerzen schon vor 1867 erworben, den weiteren Aufschluss des Manganerz-Vorkommens aber seit 1884 in Angriff genommen. Der Betrieb wird in zwei Stolln geführt, welche zu beiden Seiten des Hermannsgrundes liegen, 195 Meter von einander entfernt sind und die Lagerstätte h. 3 . 6 . 0 streichend und SO. 50^0 einfallend bis jetzt in einer Gesammtlänge von 210 Meter nachgewiesen haben. In einem aus dem nordöstlichen Stolln (No. 1) 20 Meter tief niedergebrachten Gesenke ist das Niedersetzen der Erze bis zur Scheldethalsohle verfolgt. Das Fördergut besteht aus einem gelb- bis röthlichbraunen Kieselmanganerz, das öfter Manganit fein eingesprengt enthält und dann dunkelbraune Farbe annimmt. Die Mächtigkeit beträgt im ersten Stolln 1 bis 1,5 Meter, im Stolln II (Betriebspunkt Untereck) 0,5 bis 1 Meter; das im erwähnten Gesenke in durchweg hellbrauner Farbe anstehende Erz ist über 1 Meter mächtig.

Südwestlich von Stolln Untereck, etwa 800 Meter entfernt, ist im Grubenfelde des Bergwerks »Hilfe Gottes« im Jahre 1885 die Fortsetzung der Manganerzlagerstätte nachgewiesen und ein Jahr später der Betrieb auf derselben begonnen worden. Die Stelle befindet sich zwischen den im südöstlichen Feldestheile den Schalstein querdurchsetzenden, schon im vorigen Jahrhundert bebauten Kupfererzgängen und dem nordwestlich gelegenen, an zwei im Kramenzelsandstein auftretende Serpentingänge gebundenen reichen Nickelerzvorkommen, welches während der fünfziger und sechziger Jahre Gegenstand blühenden Betriebes war [1]) und zwar in 180 Meter südöstlicher Entfernung von diesem Nickelerzvorkommen. Die Aufschlüsse sind in einem Stolln und drei in südwestlicher Richtung vorgeschlagenen Schächten bewirkt. Der ebenfalls nach SW. eingetriebene Stolln hat vom Tage aus die während der ersten 10 Meter 1,3 Meter mächtige und SO.-Fallen zeigende Manganerzlagerstätte in h. 4 bis zu einer Verwerfungskluft, welche anfänglich westliches, dann allmälig nordwestliches Streichen annimmt und mit 40^0 in S. bezw. SSW. einfällt, verfolgt. Nach 40 Meter weitem Auffahren auf der Kluft, welche vom 30. Meter an Kupferkies und Schwefelkies führt, ist die Lagerstätte etwas über 1 Meter mächtig wieder ausgerichtet, streicht während der nächsten 25 Meter in h. W. 6.6, wendet sich dann nach SW. in h. 3.6 und wird, nachdem bei 10 Meter eine Verdrückung eingetreten war, hinter welcher sie sich wieder zu einer mittleren Mächtigkeit von 1 Meter aufgethan hatte, bei 40 Meter Länge von einer h. 8 streichenden, steil stehenden Kluft abgeschnitten, legt sich aber, ohne eine grössere seitliche Verschiebung erlitten zu haben, im linken Stoss als Besteg wieder an. Nachdem von hieraus im vierten Meter eine zweite Kluft durchfahren worden war und die Lagerstätte hinter derselben annähernd die frühere Mächtigkeit wieder erlangt hatte, wurde sie in verminderter Bauwürdigkeit bei 13 Meter von einem h. 6.6 streichenden, 12 Centimeter mächtigen Nickelerzgang durchsetzt. Von dieser

[1]) Kauth in Odernheimer, Das Berg- und Hüttenwesen im Herzogthum Nassau. Wiesbaden 1867. II, S. 111—118.

Stelle an wurde die Lagerstätte schwächer, zeigte sich total unbauwürdig und stiess in der Stollnsohle an einer 3 Meter entfernten, h. 9.1 streichenden und SW. einfallenden offenen Querkluft ganz ab. Hinter derselben ist der Gebirgswechsel zwischen Hangendem und Liegendem noch 6,5 Meter weit bis zu einem h. 9 streichenden und SW. einfallenden Serpentingang verfolgt. In den oben genannten, 42 Meter über der Stollnsohle am Ausgehenden angesetzten drei Schächten ist die directe Fortsetzung der Lagerstätte auf weitere 60 Meter nachgewiesen. Der in der Nähe des Stollnortes stehende Schacht No. III ist 23 Meter tief auf derselben mit 50° SO.-Fallen niedergebracht worden. Im Tiefsten des tonnlägigen Schachtes nimmt die Lagerstätte flacheres Fallen an und keilt sich nach dem Hangenden hin aus. Erwähnt sei noch, dass der Anhieb der in der Nähe des Ortstosses durchsetzenden Querkluft dem Schaarungspunkt mit dem, im südöstlich vorliegenden Carolinen-Stolln bebauten und ins Niveau des neuen Stollns projicirten Hauptkupfererzgang entspricht.

Die Verhältnisse des Nebengesteins sind denen auf Grube Ferdinand analog. Das im Hangenden befindliche Diabasgestein zeigt krystallinisch feinkörniges, nur ausnahmsweise grobkörniges Gefüge, ist sehr fest und zähe, hat graugrüne Farbe und tritt meist massig, selten Uebergänge ins Schiefrige zeigend auf. Durch zahlreich eingestreute erbsengrosse Mandeln von weissem und röthlichem Kalkspath wird oft deutliche Mandelsteinstructur hervorgerufen, welche aber in der Nähe der Lagerstätte durch Zurücktreten der Kalkmandeln verschwindet. Das Gestein nimmt hier ein dichtes aphanitisches Aussehen an und sein hoher Kalkgehalt ist dem unbewaffneten Auge nicht mehr bemerkbar. Als accessorische Bestandtheile des in den eingangs erwähnten Grubenfeldern häufig anstehenden Diabasgesteines sind nickelhaltiger Schwefelkies, Kupferkies, Magneteisenerz und geringe Mengen von in krystallinischen Körnern eingesprengten Cordierits [1]) bekannt geworden. Dem aus dem feinkörnigen Gestein hergestellten

[1]) C. Koch, Jahrbücher des Vereins für Naturkunde in Nassau. H. 13, 1858, S. 137.

Dünnschliff gemäss besteht die Grundmasse aus Plagioklas, dessen schmale Leistchen divergentstrahlig gruppirt sind und Neigung zu büscheliger Anordnung zeigen. Als Gemengtheil erscheint Augit, zersetzt in Chlorit und Epidot und spärlich Magneteisen; als weiteres Zersetzungsproduct ist reichlich Kalkspath vorhanden. Das hangende Gestein ist also ein echter Diabas und es wird von dem, auf der von DECHEN'schen Karte an dieser Stelle wie auch im übrigen Scheldethal verzeichneten Melaphyr [1]) ein breiter Streifen hierhergehören. Am Hangenden der Lagerstätte sind öfter Uebergänge des Gesteins in grau und röthlich gefärbten Schalstein zu bemerken und es finden sich an diesen Stellen rothe Letten und bis 0,5 Meter mächtige Bänke kieseligen Rotheisensteins.

Der das Liegende der Manganerze bildende, scheinbar nicht sehr mächtige Thonschiefer hat dunkelgraue Farbe mit Uebergängen nach graubraun und graugrün; einzelne Lagen sind glimmerführend oder auch feinsandig. Im Gegensatz zu dem frischen Aussehn des hangenden Diabases ist er mehr zersetzt und von milder Beschaffenheit, zeigt aber im Ganzen grosse Aehnlichkeit mit den benachbarten, sicher bestimmten Culmschiefern und dürfte zu diesen zu rechnen sein. Organische Reste sind bis jetzt darin nicht beobachtet worden. Nach der Lagerstätte hin treten da, wo ihre Mächtigkeit abnimmt, bis 0,6 Meter starke Lagen von hellgelblich- und röthlichgrauen Adinolschiefern und verschiedenfarbigen Hornsteinen auf, deren gebändertes Aussehen von einem grösseren oder geringeren Mangangehalt beeinflusst wird. An den Stellen, an welchen der vollständige Contact von Adinolen und Diabas vorhanden ist, sind erstere total schwarz gefärbt, sodass sie von Lydit nur durch ihre Schmelzbarkeit unterschieden werden können. Eigentlicher Kieselschiefer ist nur auf Grube Ferdinand in der Nähe des auf dem nordöstlichen Stolln stehenden Schachtes II in einer 20 Centimeter dicken Schicht anstehend gefunden worden.

---

[1]) C. KOCH hat in der, dem vorseitig genannten Heft der nassauischen Jahrbücher beigegebenen geognostischen Uebersichtskarte der Gegend von Dillenburg und Herborn den grössten Theil dieser Gesteine als Eisenspilit eingetragen.

Das Mineral, welches Gegenstand des Bergbaus ist, besitzt zwar auf Grube »Hilfe Gottes« eine etwas wechselvollere Beschaffenheit, als auf Grube »Ferdinand«, besteht aber auch hier hauptsächlich aus dichtem, undurchsichtigem Kieselmangan, dessen röthlichbraune Grundfarbe die verschiedensten Schattirungen von hellen bis zu den dunkelsten Tönen zeigt. Das mittlere specifische Gewicht des mattschimmernden Erzes ist 3,1, sein Bruch splittrig, die Härte (nach der Mohs- von Kobell'schen Scala) = 5. Wie die weitere Untersuchung dargethan hat, wird die Hauptmasse aus einem Erz gebildet, welches wir mit von Kobell Klipsteinit nennen wollen. Es enthält neben Kieselsäure Manganoxyd, Manganoxydul und Wasser und ist zweifellos ein Mineralgemisch, hervorgegangen durch Umwandlung aus einem Manganoxydulsilicat, welches jetzt noch einen Theil der Masse bildet.

Letzteres findet sich da in reineren Partien vor, wo in der Masse dünne, dunkelbernstein- bis schwarzbraune Schichten auftreten, welche öfter von dunkelrothbraunen bis kirschrothen Lagen begleitet wurden. Ferner sind wulstige Anhäufungen vorhanden, bei denen ein länglicher, unregelmässig geformter schwarzbrauner Kern von rothen Lagen schalenförmig umhüllt wird und endlich durchzieht das dunkelbernsteinbraune Mineral hellrothbraune auffallend leichte Erzstücke in äusserst dünnen Klüftchen, welche im Querbruch als feine, glänzend schwarze Linien erscheinen. Dasselbe ist krystallisirt noch nicht gefunden worden; sein Bruch ist splittrig bis kleinmuschlig, die Härte 3—4, der Strich gelbbraun, die Schmelzbarkeit = 3, das specifische Gewicht = 2,465. Es besitzt starken Fettglanz und ist in Splittern vollkommen durchscheinend. Mit concentrirter Phosphorsäure gekocht, erhält man eine farblose Lösung unter Ausscheidung von schleimigem Kieselerdepulver, Manganoxyd ist demnach nicht darin enthalten. Im Dünnschliff ist vorherrschend ein honiggelbes, durchsichtig werdendes Mineral in unscharf begrenzten parallel oder strahlig geordneten Leistchen. Dasselbe ist doppelbrechend, optisch zweiaxig mit positivem Charakter der Doppelbrechung; Brechungsexponent und Doppelbrechung ungefähr, wie bei Quarz. Hin und wieder zeigen sich gelbliche, trübe Stellen, welche isotrop sind

und einer beigemischten, amorphen Substanz angehören. Die Grundmasse wird von Kalkspath in Trümchen und unregelmässigen Partien durchzogen. Vereinzelt bemerkbar sind Büschel oder Sphärolithe bisweilen roth durchscheinender Nädelchen, welche als Göthit gedeutet wurden.

Eine in dem unter Leitung des Herrn Prof. Dr. FINKENER stehenden chemischen Laboratorium der hiesigen Königl. Bergakademie von Herrn Dr. BÄRWALD angefertigte Analyse ergab:

SiO_2	35,64 pCt.	
Fe_2O_3	3,02 »	
Al_2O_3	2,59 »	
MnO	39,26 »	
CaO	1,75 »	(— 0,76)
MgO	1,31 »	
CO_2	0,60 »	
H_2O	13,94 »	
	98,11 pCt.	

Der Rest sind Alkalien, welche aus Mangel an Material nicht näher bestimmt wurden. Der gefundenen Kohlensäure entsprechen 0,76 pCt. CaO, welche, als beigemengtem Kalkspath angehörig, wie oben angedeutet, in Abzug zu bringen sind. Obige procentische Zusammensetzung kommt der des Stratopeit von Pajsberg, den NORDENSKJÖLD [1]) analysirt hat, nahe.

Wie jedoch nach der mikroskopischen Untersuchung schon zu vermuthen war, eignen sich die Resultate unserer Analyse nicht zur Ableitung einer einfachen Formel, da ganz reines, vollständig homogenes Material, welches in derben Partien honig- bis bernsteingelbe Farbe hat, so spärlich auftritt, dass es der Analyse nicht zu Grunde gelegt werden konnte. Es ist aber neuerdings Aussicht vorhanden, soviel von letzterem zu beschaffen, dass die Untersuchungen mit definitiven Resultaten abgeschlossen werden können.

Die erwähnten hellrothbraunen, leichten Erzstücke haben ein spec. Gew. von 2,313, hellbräunlichgelben Strich, flach-

[1]) Vergl. DANA, a system of mineralogy, 1868, S. 491.

muschligen bis splittrigen Bruch, Schmelzbarkeit = 3,5 und matten Fettglanz, der aber auch öfter einem stumpfen, erdigen Aussehen Platz macht. Im Dünnschliff sind ausser viel Kalkspath, gelbe doppelbrechende und bräunlichgelbe isotrope Stellen nebst undurchsichtigen Theilen bemerkbar; untergeordnet ist Quarz in Körnchen vorhanden; Hohlräume dagegen, welche die Bestimmung des specifischen Gewichtes unsicher erscheinen lassen würden, sind nicht wahrzunehmen.

Die dunkelrothbraune oder kirschrothe Erzvarietät, welche das dunkelbernsteinfarbene Mineral begleitet, ist undurchsichtig, hat starken Fettglanz, flachmuschligen, zuweilen splittrigen Bruch, Härte 4, Schmelzbarkeit 3,5, rothbraunen Strich und ein spec. Gew. von 2,675. Oefter ist das Material von bröckeliger Beschaffenheit, hat dann etwas geringere Härte und sein spec. Gew. nimmt ab bis zu 2,34. Die mikroskopische Untersuchung zeigt eine bernsteingelbe, durchsichtige Grundmasse von ziemlich hoher Lichtbrechung, aber isotrop, also jedenfalls amorph, stark durchsetzt mit Brauneisenerz; auch einzelne doppelbrechende Stellen sind vorhanden. Daneben treten ausschliesslich in den eisenerzfreien Theilen Anhäufungen von Erzpartikelchen auf, welche aus Magneteisen zu bestehen scheinen. Auch Eisenglanzblättchen sind eingeschlossen. Durchsetzt wird die Grundmasse noch von unregelmässigen Partien weissen Kalkspathes. Das Resultat der von Dr. Bärwald angefertigten Analyse ist:

SiO_2	30,21 pCt.	
Fe_2O_3	12,49 »	
Al_2O_3	2,30 »	
MnO	29,16 »	
CaO	6,04 »	(— 3,05)
MgO	0,98 »	
CO_2	2,40 »	
H_2O	16,62 »	
	100,20 pCt.	

Auch hier rührt die gefundene Kohlensäure von eingesprengtem Kalkspath her, der trotz sorgfältigsten Auslesens nicht ganz ent-

fernt werden konnte. Die Menge desselben beträgt 5,45 pCt. Das rothe Erz ist demnach im Wesentlichen als eine Abänderung der dunkelbernstein- bis glänzend schwarzbraunen Erzmasse anzusehen. Der reichlichen Beimischung von Brauneisenerz entspricht der höhere Gehalt an Fe_2O_3 und Wasser.

Es ist charakteristisch für das ganze bis jetzt besprochene Fördergut, dass alle Erzstücke von unzähligen feinen Klüftchen durchzogen werden, in welchen sich in den meisten Fällen papierdünne Lagen von hellem Kalkspath ausgeschieden haben. Zuweilen ist eine gewisse Gesetzmässigkeit in dem Verhalten der Klüfte dann bemerkbar, wenn dieselben eine Breite von mehreren Millimetern annehmen und in grösserer Zahl bestimmte Richtungen, welche entweder parallel den Begrenzungsflächen der Lagerstätte oder schräg dagegen verlaufen können, einhalten. So ist an einer solchen Stelle des Aufschlusses ein vorliegendes Handstück abgeschlagen worden, das aus vielen dünnen bis centimeterdicken, mit einander abwechselnden Erzlagen von dunkelleberbrauner und grauer Farbe besteht, an welchem diese scharf abgegrenzten Lagen, in der Horizontalprojection betrachtet, von einem System von Klüften in einem Winkel von 70° durchschnitten werden, und nun durchsetzt ein zweites Kluftsystem das Ganze so, dass die Begrenzungsflächen der Erzlagen nahezu im rechten Winkel gekreuzt, die ersterwähnten Klüfte aber im Streichen spitzwinklig, im Einfallen dagegen unter 80° getroffen werden. Hierdurch ist in den verschiedenfarbigen Erzlagen und Klüften eine Anzahl deutlich bemerkbarer Verwerfungserscheinungen im Kleinen hervorgerufen worden.

Hin und wieder treten in der Kieselmanganerzlagerstätte Nester von Psilomelan, Manganit und Wad auf, welche man, da das Fördergut an Eisenhütten zur Darstellung von Spiegeleisen abgesetzt wird, nicht besonders ausscheidet. In der ganzen Erzmasse fein vertheilt, wie auch zu körnigen Krystallaggregaten und grösseren derben Partien vereinigt, treten Schwefelkies und Kupferkies auf, wobei ersterer der Menge nach vorwiegt und namentlich nach dem Liegenden zu Nester bis zu 10 Centimeter Mächtigkeit bildet, welche häufig von schwarzer, stark zerklüfteter,

kieseliger Grundmasse umhüllt sind. Seine speisgelbe, ins Silberweisse verlaufende Farbe und die ganze Aehnlichkeit mit den früher auf den Nickelerzgängen von »Hilfe Gottes« gewonnenen Erzen deuten auf einen ziemlich hohen Nickelgehalt hin. Erwähnenswerth ist noch das zuweilen beobachtbare Auftreten von gediegen Kupfer, welches in dünnen Lamellen auf feinen Schnittflächen des Mangankiesels erscheint. Die kleinen Schuppen haben ein stumpfes Aussehen und kupferrothe Farbe.

Des Weiteren ist hervorzuheben, dass innerhalb der Lagerstätte Anthracit vorkommt, welcher als pulveriger Ueberzug in schmalen Klüften des dunkelgefärbten harten Mangankiesels oder auch als eisenschwarze, stark glänzende, bröcklige Anhäufungen kleine Nester in einer dunkeln, kieseligen Grundmasse bildend, gefunden worden ist. Die partielle Analyse einer möglichst rein ausgehaltenen Probe ergab:

Kohlenstoff	72,67 pCt.
Wasserstoff	3,38 »
Asche	20,40 »

Als Reductionsmittel hat er offenbar zur Ausscheidung der erwähnten Schüppchen von gediegen Kupfer beigetragen. Aehnliche Vorkommen von Anthracit in den benachbarten Rotheisensteinlagern der Gruben »Schwarzenstein«, »Breitebecke«, »Stillingseisenzug« und »Königszug« bei Nanzenbach [1]), sowie im Eisenspilit des Schelder Waldes an dessen hangendem Salband [2]) sind bereits früher bekannt gewesen.

In dem S. 475 beschriebenen Stollnaufschluss der Grube »Hilfe Gottes« und zwar bei 61 bezw. 104 Meter Stollnlänge ziehen sich von der Manganerzlagerstätte zwei apophysenartige Abzweigungen (Fig. 1. *a* und *b* auf Tafel XX) in den hangenden Diabas, welche beide nicht viel über je 1 Meter lang sind, anfangs eine Mächtigkeit am ersten Punkte von 0,3 und am zweiten von 0,5 Meter besitzen, sich aber im linken Stollenstoss rasch auskeilen. Die Erzführung ist im Allgemeinen die gleiche, wie auf der Hauptlagerstätte, nur ist der Fördermasse Manganit etwas

[1]) Fr. Wenckenbach in Jahrbücher des Vereins für Naturkunde in Nassau, 1878 u. 1879, S. 154.

[2]) C. Koch, Dieselbe Zeitschrift, Heft 13, 1858, S. 101.

häufiger beigemengt, wodurch sie eine dunklere Färbung besitzt. Die eben erwähnten beiden Stellen sind deshalb von besonderer Bedeutung, weil an ihnen das neue wasserhaltige Mangansilicat, welches ich bereits früher [1]) für den ersten Fundort *a* beschrieben und mit dem Namen I n e s i t (von ἶνες Fleischfaser) belegt habe, auftritt. Dasselbe durchsetzt in zwei Trümchen von 6 bezw. 4 Centimeter Dicke den dunkelbraunen Mangankiesel, findet sich aber auch in vielen schmalen Klüftchen des letzteren vor. Der Inesit hat fleischrothe Farbe und bildet radialstrahlige Massen, deren Büschelsysteme von meist an den Begrenzungsflächen der Trümchen gelegenen Centren ausstrahlen und oft ineinander geschoben erscheinen. Die einzelnen Fasern erreichen dabei eine Länge bis zu 2 Centimeter und eine Dicke von 1 bis 2 Millimeter. Die Zwischenräume sind durch ein weisses Carbonat ausgefüllt, welches sowohl häufig die strahligen Gruppen umhüllt oder als Ausfüllung von Klüften dieselben durchsetzt, wie auch zwischen die Fasern eindringt. Als seltenere Gemengtheile sind messinggelber Kupferkies, schwarzglänzende krystallinische Körner von Manganit, sowie ein feinfaseriges, kirschrothes Mineral zu nennen, welch' letzteres sowohl in sphärolitischen Aggregaten von 1,5 Millimeter Durchmesser, wie auch in feinen, parallel verlaufenden Klüftchen mit normal gegen die Wandungen derselben gerichteter Stellung der Nädelchen auftritt, welche aber ebenfalls die Neigung zu radialer Gruppirung erkennen lassen. Diese, auf Farbe, Härte, Strich und chemisches Verhalten geprüften Mineralaggregate scheinen nur aus Eisenoxyd zu bestehen. Diejenigen Stücke des Inesit, welche das frischeste Aussehen haben, besitzen die Härte 6, haben Glasglanz, sind lebhaft fleischroth bis rosenroth gefärbt und an den Rändern durchscheinend; Anhäufungen feiner Krystallnädelchen haben ziegelrothe Farbe. Die beginnende oder fortschreitende Umänderung des Materiales, welche sich zunächst in einem Nachlassen des Härtegrades ausspricht, bewirkt ein Ausbleichen der Farbe, so dass diejenigen Stücke, welche den Einwirkungen der Atmosphärilien längere Zeit ausgesetzt waren, voll-

[1]) Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch. Jahrg. 1887, H. 4, S. 833 u. f.

ständig weiss geworden sind, nunmehr eher Seidenglanz besitzen und sich zwischen den Fingern zu weissem Pulver zerreiben lassen. Sowohl in sehr dünnen Blättchen, wie auch in dem, aus dem fleischrothen Material hergestellten Dünnschliff sind in der schwach rosafarbenen durchsichtigen Grundmasse öfters winzige, gelb- bis rothbraune Einschlüsse sichtbar, welche bei Anwendung starker Vergrösserungen als kleine, rundlich begrenzte Flocken einer amorphen röthlichbraunen Substanz, deren Natur nicht anerkannt wurde, erscheinen. Ausserdem sind stellenweise wahrscheinlich dem Eisenglanz angehörende rundliche Blättchen eingebettet. Der Brechungsexponent der Grundmasse ist viel grösser, als derjenige des Canadabalsams, da das Mineral sich mit bedeutendem Relief von diesem abhebt. Die obenerwähnten rothbraunen Einschlüsse bewirken offenbar eine öfter hervortretende Nüancirung der Grundfarbe des Inesit.

Eine zweite, durch Herrn Dr. Bärwald im hiesigen Laboratorium ausgeführte Analyse [1]) ergab folgende Bestandtheile:

SiO_2	43,92 pCt.
Al_2O_3	0,29 »
FeO	0,69 »
MnO	37,87 »
CaO	8,40 »
MgO	0,33 »
H_2O	9,22 »
	100,72 pCt.

Ueber die mit grosser Sorgfalt ausgeführte Wasserbestimmung ist hervorzuheben, dass das Mineral beim Erhitzen das Wasser ganz allmälig verliert, wie die folgenden Zahlen zeigen:

Bei 110° wurden abgegeben . . .	4,54	pCt.	H_2O
» 200° » » . . .	0,48	»	»
» 300° » » . . .	2,23	»	»
» 440° (Siedepunkt des Schwefels)	0,62	»	».
Ueber dem Gebläse	1,35	»	»
	9,22	pCt.	H_2O

[1]) Vergl. die erste von Herrn Dr. Hampe angefertigte Analyse in der Zeitschrift d. Deutsch. geol. Gesellsch. Jahrg. 1887, H. 4, S. 833.

Das Wasser wurde durch Phosphorsäure absorbirt. Das Phosphorsäurerohr stand mit einem Kölbchen in Verbindung, welches die Substanz aufnahm. Der Apparat wurde evacuirt und darauf das Erhitzen vorgenommen. Vor dem Wägen des Rohres wurde dasselbe mit trockener Luft gefüllt. Das Erhitzen über dem Gebläse geschah in einem Porcellanrohr ebenfalls im Vacuum.

Ueber die Verwerthung der vorstehenden Analysenresultate theilt Herr Dr. Bärwald Folgendes mit: Wie der mikroskopische Befund bereits ergeben hat, war das Analysenmaterial nicht vollkommen rein und nicht einheitlich gefärbt. Rothbraune winzige Einschlüsse und die etwas schwankende Farbe lassen vermuthen, dass das Mineral eine geringe Veränderung erlitten hat, aus welchem Grunde von der Aufstellung einer Formel Abstand genommen wurde. Dem unveränderten Mineral kommt vielleicht die Formel $\overset{II}{R}_3 H_4 Si_3 O_{11}$ zu, wobei $\overset{II}{R} = Mn$ und Ca ist. Wir kommen sodann zu dem Ausdruck $\overset{II}{R}_3 (OH)_2 Si_3 O_8 + H_2O$ oder $\overset{II}{R}(\overset{II}{R}OH)_2 Si_3 O_8 + aq$, wenn wir dem Umstand Rechnung tragen, dass nur ein Theil des Wassers bei 110° abgegeben wird, während das Mineral den übrigen Theil erst bei ziemlich hoher Temperatur verliert. Hiernach hätte man es mit einem basischen Silicat zu thun, welches sich von der Polykieselsäure $H_4 Si_3 O_8$ ableitet, derselben Säure, die Groth[1]) den Alkali-Feldspäthen zu Grunde legt. Für ein solches Silicat berechnet sich unter der Annahme, dass Mn : Ca sich wie 4 : 1 verhält, folgende procentische Zusammensetzung:

SiO_2	42,86 pCt.
MnO	40,57 »
CaO	7,99 »
H_2O	8,57 »
	99,99 pCt.

Der als Krystallwasser angenommene Theil des Wassers beträgt 4,29 pCt., das analysirte Material verlor bei 110° 4,54 pCt.

Wie früher schon erwähnt, erscheint das mit dem braunen Kieselmanganerz im Zusammenhang auftretende Carbonat öfter

[1]) Tabellarische Uebersicht der Mineralien, II. Aufl.

gelblich und röthlich gefärbt; dagegen besitzt dasjenige, welches den Inesit begleitet und in die Faserbüschel desselben eindringt, oder ihn als Ausfüllung von Klüften durchsetzt, eine weisse Farbe und es sind, wo diese getrübt erscheint, in den meisten Fällen fein eingesprengte Erztheilchen als die Ursache der Färbung zu erkennen. Ganz rein ausgesuchte weisse Stücke zeigten folgende Zusammensetzung:

CO_2 . . .	42,92 pCt.	
MnO . .	4,18 »	(— 2,59 pCt. CO_2 erfordernd)
CaO . . .	52,20 »	(— 41,01 » » »)
MgO . .	Spur	zus. 43,60 pCt. CO_2 erfordernd
Rückstand .	0,45 »	
	99,75 pCt.	

Das weisse Carbonat ist demnach als manganhaltiger Kalkspath, bestehend aus 93,21 pCt. $CaCO_3$ und 6,77 pCt. $MnCO_3$ anzusehen. An einer einzigen bisher gefundenen Stelle umschloss dieser auch eine kleine Partie von derbem cochenillrothem, lebhaft glänzendem Zinnober. Das Belegstück befindet sich im Besitze des Königlichen Revierbeamten, Herrn Bergrath Frohwein in Dillenburg, welcher mir dasselbe zum Zweck der Bestimmung freundlichst überliess.

Herr Dr. Scheibe, welcher die weitere mineralogische Untersuchung des Inesit ausgeführt hat, spricht sich über die Ergebnisse derselben aus, wie folgt:

»An den strahlig angeordneten Individuen des Minerals konnten Krystallflächen ohne Weiteres nicht wahrgenommen werden. In der Zone der Längsrichtung zeigten sich die abgelösten Strahlen durch zwei Spaltflächen begrenzt, welche sich unter etwa $82^1/_2{}^0$ schneiden. Der Inesit besitzt nämlich einen sehr vollkommenen und einen weniger hervortretenden Blätterbruch, eine Eigenschaft, welche das Zerfallen der Individuen in dünne Blättchen begünstigt und beim Herausbrechen von Krystallen sich nachtheilig bemerkbar macht.

Durch vorsichtiges, stundenlang fortgesetztes Behandeln besonders von kleineren, von Kalkspath umgebenen Stücken des

Inesit mit Essigsäure oder verdünnter kalter Salzsäure gelang es, den Kalkspath zu entfernen, und bei möglichster Schonung des eingeschlossenen Minerals Strahlen bloss zu legen, an denen besonders das freie Ende durch Krystallflächen abgeschlossen war. Freilich war dies nur bei wenigen der Fall und noch weniger von ihnen konnten unbeschädigt aus dem immer noch festen Verband gelöst werden. Die gewonnenen Krystalle besitzen kaum 0,5 Millimeter Dicke. Es sind schiefwinklige, gewöhnlich vierseitige Säulchen, welche bei übereinstimmender Aufstellung bald am oberen, bald am unteren Ende Krystallflächen zeigen.

Nehmen wir die Hauptausdehnungsrichtung als Vertikalachse an, so erfolgt die Begrenzung in der Säulenzone stets durch die Flächen b (Taf. XX, Fig. 2), parallel zu welcher der erste, vollkommene Blätterbruch, und a, parallel zu welcher der zweite, weniger vollkommene Blätterbruch verläuft. Hierzu kommt öfters noch die Fläche m als Abstumpfung der scharfen Kante der Flächen a und b (Fig. 3, 4), etwas gegen letztere zurücktretend. An dem Ende zeigen die einfach gebauten Krystalle die Flächen d und e (Fig. 2). An anderen Krystallen finden sich noch e und g vor (Fig. 3), oder auch e, l und i. Nur einmal wurde Fläche o beobachtet, in Verbindung mit a, b, m, e, d, e, i. Sämmtliche beobachtete Flächen sind in Fig. 4 dargestellt. Die Flächen d und e herrschen stets vor.

Im Ganzen waren die Krystalle zu Messungen auf dem Reflexionsgoniometer (Modell 2a von Fuess in Berlin) wenig geeignet. Die Flächen der Säulenzone besassen zwar meist genügenden Glanz, um die Messung unter Anwendung des Oculars β oder γ [1]) zu gestatten, gaben jedoch nur selten scharfe und einfache Bilder des Websky'schen Spaltes. Die Flächen a und b waren uneben, gewöhnlich in Folge unregelmässigen Aufbaues des Krystalles, wodurch auch die Parallelität von Fläche und Gegenfläche gestört wurde. Die Winkel schwanken beträchtlich. Die Endflächen hatten in der Regel nicht genügenden Glanz, um

[1]) Vergl. Websky. Ueber Einrichtung und Gebrauch der von R. Fuess in Berlin nach dem System Babinet gebauten Reflexionsgoniometer, Modell II. Groth, Zeitschr. IV, 545. 1880.

Anwendung des Oculars γ zu gestatten; sie waren rauh oder matt, wohl in Folge der Bedeckung mit Kalkspath und z. Th. auch des Aetzens beim Entfernen des letzteren. Die Messungen an denselben wurden beinahe stets mit Ocular δ [1]) ausgeführt, da nur mit diesem Bilder erhalten werden konnten, die zudem fast nie einfach und scharf waren. Unter diesen Umständen konnte geringe Uebereinstimmung in den Werthen entsprechender Kantenwinkel nicht gerade auffallen. Differenzen von mehr als 1^0 kamen vor.

Sechs ausgesuchte Krystalle wurden vollständig, etliche andere nur in der Säulenzone gemessen. Aus den erhaltenen Werthen wurden mit Rücksicht auf das den einzelnen Werthen zukommende Gewicht Mittelwerthe berechnet.

Der Inesit krystallisirt triklin.

Deutet man:

$$a = a : \infty b : \infty c = \infty P \bar{\infty} \; (100)$$
$$b = \infty a : b : \infty c = \infty P \breve{\infty} \; (010)$$
$$d = \infty a : b' : c = {}'P_{,} \breve{\infty} \; (0\bar{1}1)$$
$$e = a' : \infty b : c = {}_{,}P_{,} \bar{\infty} \; (\bar{1}01)$$

und legt man den Berechnungen zu Grunde:

$$a : b = (100) : (010) = 97^0 25'$$
$$a : e = (\bar{1}00) : (\bar{1}01) = 132^0 39'$$
$$b : d = (0\bar{1}0) : (0\bar{1}1) = 130^0 37'$$
$$a : d = (100) : (0\bar{1}1) = 115^0 23'$$
$$b : e = (010) : (\bar{1}01) = 86^0 40'$$

so ergiebt sich:

$$a : b : c = 0,9753 : 1 : 1,3208$$

und im Oktanten v . r . o:

$$A = 96^0\, 45'\, 1'' \qquad \alpha = 92^0\, 18'\, 12''$$
$$B = 133^0\, 18'\, 28'' \qquad \beta = 132^0\, 55'\, 54''$$
$$C = 97^0\, 25'\, —'' \qquad \gamma = 93^0\, 50'\, 42''$$

Aus einer Quenstedt'schen Projektion (Fig. 5) erkennt man sogleich das Zeichen der Flächen c und m, während die Symbole von l, g, o, i durch Berechnung bezw. Zonenverband bestimmt wurden.

---

[1]) Websky a. a. O.

Die beobachteten Formen sind demnach:

$$a = a : \infty b : \infty c = \infty{\cdot}P\bar{\infty}\ (100)$$
$$b = \infty a : b : \infty c = \infty P\breve{\infty}\ (010)$$
$$c = \infty a : \infty b : c = 0P\ (001)$$
$$m = a : b' : \infty c = \infty{'}P\ (1\bar{1}0)$$
$$d = \infty a : b' : c = {'}P_{,}\breve{\infty}\ (0\bar{1}1)$$
$$e = a' : \infty b : c = {}_{,}P_{,}\bar{\infty}\ (\bar{1}01)$$
$$l = a : \infty b : c = {'}P{'}\bar{\infty}\ (101)$$
$$g = \tfrac{1}{2}a : \infty b : c = 2{'}P{'}\bar{\infty}\ (201)$$
$$o = \tfrac{1}{5}a' : \tfrac{1}{3}b : \tfrac{1}{2}c = \tfrac{5}{2}{}_{,}P\bar{\tfrac{5}{3}}\ (\bar{5}32)$$
$$i = a' : \tfrac{7}{4}b : c = {}_{,}P\bar{\tfrac{7}{4}}\ (\bar{7}47)$$

In der folgenden Tabelle sind neben den aus den Grunddimensionen berechneten Combinationskantenwinkeln die an den Krystallen No. 1, 5, 10, 12, 13 gefundenen Werthe angeführt, um einen Einblick in den Grad der Abweichung der gemessenen Winkel unter sich und von den berechneten Winkeln gewinnen zu können.

Ungeachtet der grossen Differenz, welche zwischen den gemessenen und berechneten Winkeln der Form $i = {}_{,}P\bar{\tfrac{7}{4}}\ (\bar{7}47)$ besteht, ist an diesem Symbol zunächst festgehalten worden. Den gemessenen Winkeln würde die Gestalt

$$(\tfrac{13}{14}a' : \tfrac{7}{4}b : c) = \tfrac{14'}{13}P\tfrac{49}{26}\ (\overline{98}\,.\,52\,.\,91)$$

entsprechen. Da aber die Abweichung der Fläche i aus der Zone [e : b] nur gering ist und nur an einem Krystall Messungen möglich waren, so wurde mangelhafte Ausbildung des Krystalls als Ursache der Abweichung angenommen und dem einfachen Symbol der Vorzug gegeben. Immerhin bedarf dasselbe noch der Bestätigung.

Wie die geometrische, ergab auch die optische Natur des Inesit seine Zugehörigkeit zum triklinen Krystallsystem. Die Lage der Auslöschungsrichtungen schwankt etwas. Diejenigen, welche die Lage der optischen Axenebene andeuten, liegen auf b (010) im Mittel $60^1/_2{}^0$ gegen Kante a : b nach oben hinten, auf a (100) im Mittel 12^0 gegen Kante a/b nach links unten gerichtet (Fig. 6). Orientirte Schnitte für Messung des Winkels der optischen Axen

Kante	Berechnet	Gemessen am					
		Kr. 1	Kr. 5	Kr. 10	Kr. 12	Kr. 13	an anderen Krystallen
100 : 010 [1]	97° 25′ —″	97° 54′	—	97° 29′	97° 39′	—	96° 49′ 97° 26′ 97° 19′
100 : 0$\bar{1}$0	82 35 —	82 6	—	—	82 21	—	82 34 82 41 82 46
100 : 1$\bar{1}$0	142 1 18	—	—	—	141 50	141° 48′	143 6
0$\bar{1}$0 : 1$\bar{1}$0	120 33 42	—	—	—	120 31	120 30 ca.	120 5 120 14
100 : 201	167 54 48	168 12	—	—	—	—	—
100 : 101	160 23 13	—	—	—	—	161 13	—
100 : 001	133 18 28	133 55	—	—	133 12	—	—
101 : 001	152 55 15	—	—	—	—	152 50	—
201 : 001	145 23 40	145 43	—	—	—	—	—
001 : $\bar{1}$01	94 2 32	93 11	—	—	93 58	94 12	—
$\bar{1}$00 : $\bar{1}$01 [1]	132 39 —	132 54	132° 22′	132 41	132 50	132 27	—
010 : 001	96 45 1	96 46	—	—	97 22 ca.	97 6	—
001 : 0$\bar{1}$1	132 37 59	132 26	—	—	131 38 ca.	132 47	—
100 : 0$\bar{1}$1 [1]	115 23 —	115 27	115 13	—	115 26	—	—
0$\bar{1}$0 : 0$\bar{1}$1 [1]	130 37 —	130 41	130 40	130 10	130 38	129 40	—
010 : $\bar{1}$01 [1]	86 40 —	86 58	—	86 —	86 47	—	—
$\bar{1}$01 : 0$\bar{1}$1	95 32 40	94 56	95 18	95 41	95 44	96 41	—
0$\bar{1}$1 : 1$\bar{1}$0	140 54 55	—	—	—	139 52	140 38	—
1$\bar{1}$0 : 53$\bar{2}$	164 4 —	—	—	—	164 24	—	—
$\bar{1}$10 : $\bar{1}$01	123 32 25	—	—	—	123 54	122 20	—
010 : $\bar{7}$47	116 41 44	—	—	—	115 12	—	—
$\bar{1}$01 : $\bar{7}$47	149 59 16	—	—	—	151 33	—	—
$\bar{1}$00 : $\bar{7}$47	122 48 8	—	—	—	126 45	—	—

[1]) Grunddimensionen.

anzufertigen, gestattete die Beschaffenheit des Materials nicht. Da aber in Spaltblättchen nach b (010) im konvergenten polarisirten Licht ein Axenbild sichtbar wird, wurden solche zur Bestimmung benutzt. Die Dispersion der Axen ist $\rho > v$, die Doppelbrechung negativ (—) um die erste Mittellinie, welche etwas schief auf b (010) austritt. Im ADAMS'schen Polarisationsapparat [1]) wurde in einem Spaltblättchen der Axenwinkel gemessen. Es ergab sich

2 Ha = 64⁰ —′ für Lithiumlicht
= 63⁰ 28′ » Natriumlicht
= 62⁰ 51′ » Thalliumlicht.

Der Brechungsexponent des zu den Halbkugeln benutzten Glases ist

$$n = 1,7782$$

für Linie D des Spektrums (Natriumlicht).

So lange der Inesit noch nicht ausgebleicht ist, zeigt er deutlichen, wenn auch nur schwachen Dichroismus. Es tritt ein Wechsel zwischen sehr blassem und etwas lebhafterem rosa ein.

Aus den angeführten Beobachtungen geht hervor, dass der Inesit mindestens geometrisch und physikalisch als ein selbstständiges Mineral charakterisirt ist. Ich hebe dies hervor, weil M. BAUER neuerdings [2]) in einer vorläufigen Mittheilung neben dichten Mangansilicaten ein Mineral aus dem Dillenburgischen beschreibt, welches hellroth, nach zwei Richtungen strahlig, der Länge der Fasern nach spaltbar ist. Diese Charakteristik und das Auftreten des Minerals treffen auch für den Inesit zu. Das Mineral enthält ferner neben Kieselsäure und Manganoxydul etwas Kalkerde, Wasser und Kohlensäure und stimmt in jeder Beziehung mit Rhodonit überein. Letzteres ist beim Inesit nicht der Fall. Derselbe enthält auch keine Kohlensäure. Im Uebrigen könnte seine chemische Zusammensetzung, obwohl sie eine stabile erscheint, wie die beiden kaum von einander abweichenden Analysen zeigen, die Vermuthung nahe legen, dass man einen Körper vor sich habe, der durch theilweise Umwandlung, insbesondere durch Wasserauf-

[1]) Von FUESS in Berlin konstruirt.

[2]) Briefliche Mittheilung im Neuen Jahrbuch für Mineralogie u. s. w. 1888, I. Bd., S. 214.

nahme aus einem Bisilicat, etwa von der Zusammensetzung des Pajsbergit (Rhodonit) entstanden, oder geradezu in Veränderung begriffener Rhodonit ist. Das Verhältniss der Kieselsäure zu den Basen ist nahezu = 1 : 1. In einem solchen Falle müssten aber auch krystallographische Beziehungen zum Rhodonit vorhanden sein, was jedoch nicht zutrifft. Eine Zurückführung der Gestalten des Inesit auf die Augitform geht nicht an. Deutet man am Inesit die Flächen b $(0\bar{1}0)$ und e $(10\bar{1})$, welche unter 86° 40′ gegen einander geneigt sind, als Säulenflächen, macht also b = $(1\bar{1}0)$ und e = (110) und dann d $(0\bar{1}1)$ = $(1\bar{1}1)$ und a (100) = (111), so wird nun zwar eine Annäherung der Winkel $(110):(1\bar{1}0)$, $(110):(111)$, und $(1\bar{1}0):(1\bar{1}1)$, welche 86° 40′, 132° 39′, 130° 37′ messen, mit den entsprechenden am Augit [1]), welche hier 87° 6′, 134° 39′, 134° 39′ betragen, erzielt, aber eine Annäherung in anderen Winkeln, eine Uebereinstimmung im ganzen Habitus und in den Blätterbrüchen tritt durchaus nicht hervor. Als ebenso gering ergiebt sich die Annäherung an die Winkel des Rhodonit. Zur Klarlegung derselben stellt man am besten den Inesit so auf, dass seine Flächen e $(10\bar{1})$, b $(0\bar{1}0)$, a (100), d $(0\bar{1}\bar{1})$ den Flächen $(1\bar{1}0)$, (110), $(1\bar{1}\bar{1})$, $(44\bar{3})$ am Rhodonit [2]) entsprechen. Die Winkel $(1\bar{1}0):(110)$, $(1\bar{1}\bar{0}):(1\bar{1}\bar{1})$, $(110:44\bar{3})$ betragen dann am Inesit 86° 40′, 132° 39′, 130° 37′, am Rhodonit (nach FLINK) 87° 31′ 24″, 135° 33′ 8″, 126° 49′ 58″.

Auch die optische Natur des Inesit weicht von der des Rhodonit ab. Bei der soeben angegebenen Aufstellung des Inesit, in welcher eine, allerdings nur entfernte Annäherung einiger Winkelwerthe an analoge des Rhodonit hervortreten sollte, entspricht Fläche b am Inesit der Fläche b (110) am Rhodonit. Beiden Flächen geht auch eine deutliche Spaltbarkeit parallel. Während aber Rhodonit von Pajsberg auf Fläche b eine unter etwa $26^1/_4{}^0$ gegen Kante $(110):1\bar{1}0)$ nach rechts unten geneigte

---

[1]) Vergl. KOKSCHAROW, Mat. zur Mineralogie Russlands, IV. Bd., 285.

[2]) Vergl. G. FLINK, Studien über schwedische Pyroxenmineralien. GROTH, Zeitschr. XI, 506. Obige Symbole beziehen sich auf die DANA-GROTH-FLINK'sche Aufstellung des Rhodonit.

Auslöschungsrichtung und im konvergenten polarisierten Lichte den Austritt nur einer optischen Axe dicht am Rande des Gesichtsfeldes zeigt, bildet jene Richtung auf Fläche b des Inesit mit der analogen Kante einen nach rechts unten offenen Winkel von $72^1/_4{}^0$ und im konvergenten Lichte treten beide optischen Axen aus. Endlich stimmen auch, abgesehen von der verschiedenen Lage der optischen Axenebenen, die Winkel der optischen Axen in beiden Körpern nicht überein. G. FLINK [1]) fand für den Rhodonit in Jodkalium-Jodquecksilberlösung (n = 1,726 für eine mittlere Farbe) 2 Ha = 79⁰ für Natriumlicht. Auf ein Medium, dessen n = 1,7782 ist, zurückgeführt, würde 2 Ha = 76⁰ 15′ betragen. Beim Inesit wurde in Spaltblättchen nach b 2 Ha = 63⁰ 28′ gefunden, welcher Werth in Platten senkrecht zur ersten Mittellinie sich nur wenig anders darstellen würde. Aus alle dem geht aber hervor, dass andere Beziehungen zwischen Inesit und Rhodonit, als dass beide wesentlich Kieselsäure und Mangan enthalten, zunächst nicht nachweisbar sind.

Ein Mineral, auf welches hier hingewiesen werden möge, weil seine Zusammensetzung, abgesehen von einem 1,6 pCt. betragenden Gehalt an Alkalien, nur wenig von der des Inesit abweicht, ist der Hydrorhodonit von Långbanshyttan. ENGSTRÖM [1]) beschreibt denselben als ein krystallinisches, ziemlich leicht in einer Richtung spaltbares, durchscheinendes, in Splittern auch durchsichtiges, rothbraunes Mineral. Die Härte ist 5—6, das spec. Gew. 2,7. Zwei Analysen ergaben:

	I.		II.
SiO_2 . . .	44,07 pCt.		44,06 pCt.
MnO . . .	30,83 »		31,15 »
FeO . . .	1,04 »		1,00 »
CaO . . .	3,60 »		3,54 »
MgO . . .	6,98 »		7,24 »
Na_2O . . .	0,39 »	= 4,48 Chloralkalien	4,80 »
Li_2O . . .	1,23 »		
H_2O . . .	11,84 »		11,96 »
	99,98 pCt.		

[1]) Geol. Fören. i Stockholm Förh. 2. Bd. 1875. S. 468.

Daraus folgt die Formel

$$RO . SiO_2 + H_2O.$$

Nähere Angaben über Vorkommen und Eigenschaften des Minerals werden nicht gemacht. Aus diesem Grunde sind nähere Beziehungen nicht festzustellen. Ebensowenig können Vergleiche mit den Mineralien, welche man als Umwandlungs- und Zersetzungsproducte von Rhodonit betrachtet und mit den Namen Stratopeit, Photicit, Neotocit, Wittingit belegt hat, zu bemerkenswerthen Ergebnissen führen, denn diese Substanzen sind amorph oder dicht und kaum homogen.«

Soweit Herr Dr. Scheibe.

Fasst man das Auftreten des Inesit und seine Beziehungen zu den Mangansilicaten seiner Umgebung in das Auge, so ergiebt sich, dass an den hier vorliegenden Stücken ein directer genetischer Zusammenhang nicht vorhanden ist. Hiermit soll nicht gesagt sein, dass nicht das Eine Material zur Bildung des Anderen geliefert habe, sondern nur, dass eine allmälige Umwandlung des Einen in das Andere in situ nicht nachweisbar ist.

Als ältestes und ursprüngliches Mangansilicat auf der Lagerstätte erweist sich das homogene, honig- bis bernsteingelbe, stark durchscheinende, optisch zweiaxige Mineral [1]). Aus ihm gingen durch allmälige Umwandlung, z. Th. unter Bildung von Eisenerzen, amorphe Massen hervor, in denen der Wassergehalt steigt und zuletzt Eisenoxyd und Manganoxyd sich einstellen. Die hellrothbraunen [2]) und dunkelrothbraunen oder kirschrothen Erzmassen sind so entstanden und zeigen noch wechselnde Reste des ursprünglichen Minerals. Als letztes und am stärksten verändertes Product ist der sogenannte Klipsteinit anzusehen. Die nach Bildung der Massen eintretenden Zerklüftungen gaben Wege für weitere eindringende Lösungen ab und nun wurde auch in Spalten des Kieselmanganerzes an den zwei Abzweigungen *a* und *b* der Lagerstätte der Inesit als wasserhaltiges Kalk-Manganoxydulsilicat

---

[1]) Vergl. S. 478 ff.

[2]) Vergl. S. 479 ff.

abgesetzt und von Kalkspath oft vollständig umhüllt. Die Anwesenheit von Anthracit und von Sulfiden weist darauf hin, dass auch nach Bildung von Eisen- und Manganoxydsilicaten eine solche von Oxydulsilicaten möglich sein konnte.

Dass der Inesit seinerseits durch Zersetzung Material zur Bildung von Erzmassen, die zum Klipsteinit hinüberführen, geben kann, ist durch die winzigen, rothbraunen Zersetzungsflocken, welche sich stellenweise in ihm zeigen, wahrscheinlich gemacht. Da aber eine Ausbleichung des Inesit im Fortschreiten der Umwandlung stattfindet und die rothbraunen Einschlüsse verschwinden, so ist eine Wegführung derselben anzunehmen.

Ob nun den Kieselmanganerzen der Lagerstätte wasserfreie, dem Rhodonit zugehörende Mangansilicate als erste Producte vorausgegangen sind, kann an dem vorliegenden Material nicht entschieden werden, da dieselben nicht bemerkt worden sind. Der nach grösserer Teufe vorschreitende Betrieb wird aber hierüber Auskunft geben.

Wie die beiden mehrfach erwähnten, in den Diabas verlaufenden, apophysenartigen Trümer der Kieselmanganerz-Lagerstätte, ferner die an den Begrenzungsflächen (Salbändern) derselben hin und wieder blossgelegten Rutschflächen, ebenso die zahllosen in der Erzmasse befindlichen Klüfte und Schnitte und endlich die an einzelnen Faserbüscheln des Inesit bemerkbaren Stauchungen beweisen, haben vor, während und nach der Bildung der Erzlagerstätte viele kleine Bewegungen des Nebengesteins stattgefunden, welche auf das Vorhandensein von mit der Gebirgsfaltung im Zusammenhang stehenden Schichtungs- und auch Querklüften zurückzuführen sind. Unsere Erzlagerstätte erscheint als eine, aus den Absätzen der eindringenden Mineralsolutionen entstandene theilweise Verkittung einer solchen Schichtungskluft oder Grenzfuge und besitzt demnach den Charakter eines Contactganges.

Was nun den Zeitpunkt des ersten Auffindens des Inesit anlangt, so ist darüber zu bemerken, dass an einem Handstück von Klipsteinit, welches aus der, durch das mineralogische Museum der Königlichen Bergakademie zu Berlin in den siebziger Jahren erworbenen Dannenberg'schen Sammlung herstammt und im

Monzenbachthal bei Herborn [1]) gefunden sein soll, kleine Partieen eines röthlichgrauen, faserigen Minerals anhaften, welches als Tremolit signirt war, aber mit dem Inesit identisch ist.

Zum Schlusse spreche ich den Herren Bezirksgeolog Dr. Max Koch für die mir gewährte Unterstützung bei der mikroskopischen Untersuchung, Dr. R. Scheibe für die krystallographische Bestimmung des Inesit, Dr. C. Bärwald für die Ausführung der Analysen und den Herren Betriebsführern H. Möbus in Oberscheld und W. Hardt in Frohnhausen für freundliche Ueberlassung der zur Untersuchung nothwendigen Erze meinen verbindlichsten Dank aus.

---

[1]) Der Angabe von Kobell's bezw. von Klipstein's (vergl. Erdmann, Journal für praktische Chemie, Jahrg. 1866, S. 181) ist berichtigend hinzuzufügen, dass bei Herborn, wie Herr Bergrath Frohwein von Dillenburg die Freundlichkeit hatte mir zu bestätigen, eine Grube »Bornberg« nie bestanden hat, wohl aber eine Grube »Burmberg« im Monzenbachthal vorhanden ist, in welcher durch Prof. von Klipstein im Jahre 1865 der Klipsteinit gefunden worden ist.

Abhandlungen

von

ausserhalb der Königl. geologischen Landesanstalt stehenden Personen.

Ueber das Vorkommen des oberen Jura in der Nähe von Kirchdornberg im Teutoburger Walde.

Von Herrn **Georg Gante** in Cassel.

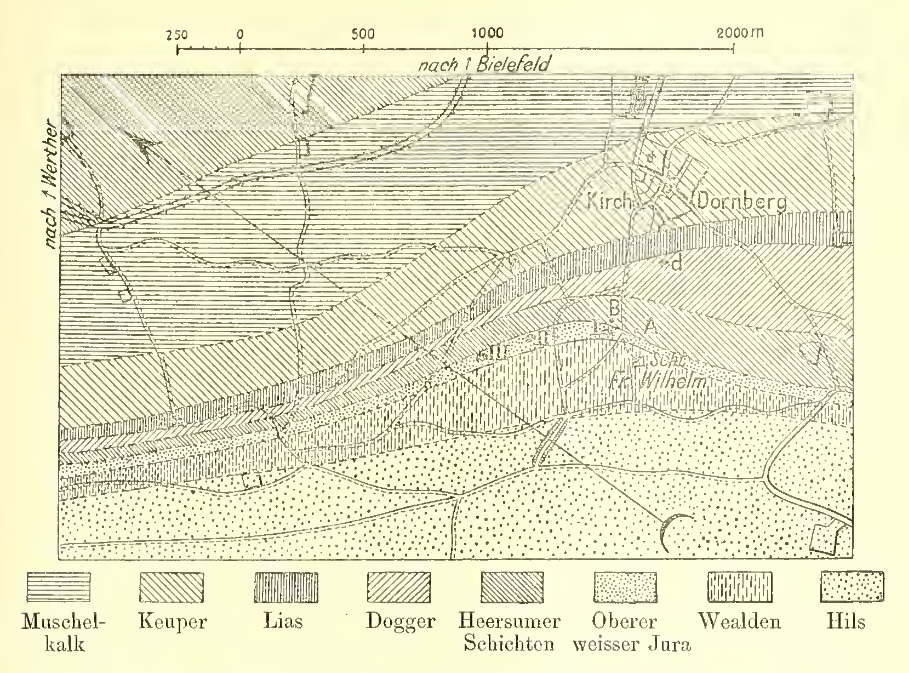
Auf der von VON DECHEN herausgegebenen geognostischen Karte des Teutoburger Waldes findet man als einzigen Ort, an welchem der obere Jura zur Ablagerung gekommen ist, den Kreuzkrug bei Kirchdornberg verzeichnet, und auch hier ist derselbe nur auf eine Länge von 500 — 600 Meter und eine Breite von höchstens 200 Meter entwickelt. Das Vorkommen desselben hier auf dem Nordostabhang des Muschelkalkrückens ist um so auffallender, als erst einige Meilen nordwärts in der Kette des Wesergebirges der obere Jura wieder zum Vorschein kommt, während die ganze Mulde zwischen Teutoburger Wald und Wesergebirge, abgesehen von einzelnen lokalen Tertiärablagerungen, wie im Doberg bei Bünde, nur von älteren Formationen bis zum Lias aufwärts ausgefüllt wird. Noch auffallender war es aber dem Verfasser, dass auf dem Südwestabhang des Muschelkalkrückens, wo die übrigen Glieder der Trias-, Jura- und Kreide-Formationen, wenn auch räumlich in geringer Ausdehnung, zur Ablagerung gekommen sind, der obere Jura gänzlich fehlen sollte.

Durch den Bergbau auf die im Wälderthone auftretenden Steinkohlenflötze in der Nähe von Kirchdornberg und durch den zu diesem Zweck von letzterem Dorfe aus getriebenen Stolln hatte man die einzelnen Abtheilungen der oben erwähnten Formationen aufgeschlossen, merkwürdigerweise aber das Vorhandensein des

weissen Jura übersehen. Abgesehen davon, dass der Stolln schon vor etwa 50 Jahren aufgefahren ist, und die Leiter des Unternehmens mehr praktische als wissenschaftliche Zwecke verfolgten, ist das Uebersehen bezüglich Nichterkennen des oberen Jura schon aus dem Grunde erklärlich, weil das Vorkommen desselben wesentlich von demjenigen in anderen bekannten Gebieten abweicht, und das Gestein selbst theilweise sehr leicht mit dem des Muschelkalkes verwechselt werden kann.

Während es nun dem Verfasser trotz aller Mühe — das Flussbett des am Kreuzkruge vorbeifliessenden Baches wurde unter anderem sorgfältig untersucht, — nicht gelungen ist, das Vorhandensein des weissen Jura an der auf der von Dechen'schen Karte angegebenen Stelle nachzuweisen, wurde der obere Jura auf dem Südwestabhange des Muschelkalkrückens auf eine ziemlich weite Erstreckung constatirt und zugleich auch das Alter der Sandsteinschichten des Hassberges und Wittbrinkes dem Kreuzkruge gegenüber, welche bisher für Neocom gehalten wurden, genauer bestimmt.

Etwa 850 Meter auf dem von Kirchdornberg nach der Steinkohlenzeche Friedrich Wilhelm führenden Wege zweigt sich nach Westen ein kurzer Fahrweg von 120 Meter Länge ab, welcher in einen Steinbruch (No. I der nachstehenden Skizze) mündet. Dieser Steinbruch ist etwa 4—5 Meter tief und bildet die Fortsetzung eines früheren, jetzt vollständig von Moos überwucherten Steinbruchs südlich des Fahrweges. Die hier gewonnenen Steine sind bedeutend fester als die sonst zum Strassenbau verwendeten Plänerkalke. Die Schichten stehen fast auf dem Kopfe mit einer geringen Neigung nach Nordosten; die Streichrichtung ist, soweit dies ersichtlich war, parallel dem Hauptstreichen des Gebirgszuges von Nordwest nach Südost. Die Farbe des Gesteins ist in den oberen, mehr der Verwitterung ausgesetzten Theilen grauweiss und wird nach der Tiefe zu dunkler. Die Mächtigkeit der Schichten beträgt nur 4—6 Meter; im Hangenden und Liegenden zeigt sich ein aus Letten bestehendes und von Kalkspathadern durchzogenes grünlich-braunes Gestein, dessen Verwendbarkeit zu Bausteinen und zur Pflasterung ausgeschlossen ist, da dasselbe



an der Luft schnell verwittert und zerfällt. Zwischen diesen Schichten setzt etwa 1 Meter vom Liegenden [1]) eine mit schwarzblauem Letten ausgefüllte Kluft durch. Der Zusammensetzung nach besteht das Gestein vorwiegend aus kohlensaurem Kalk, da es mit Säure betupft heftig aufbraust. Auf dem Bruch erscheint dasselbe grobkörnig-oolithisch. Mitunter finden sich darin Gerölle von Nussgrösse und darüber, die so innig mit dem feineren Bindemittel verkittet sind, dass sie beim Zerschlagen eines Gesteinsstückes nicht herausfallen, sondern zerspringen.

Im Allgemeinen ist das Gestein arm an Versteinerungen, nur Stücke kleinerer Austerschalen finden sich häufiger. Als wichtigste Versteinerung kann das Bruchstück einer *Nerinea* von 45 Millimeter Länge und 30 Millimeter Durchmesser gelten. Dieselbe ist langkegelförmig, sehr allmählich sich nach oben verjüngend. Der Durchmesser des Nabels beträgt an der Mündung 8 Millimeter,

---

[1]) Da die Gebirgsschichten vollständig überkippt sind, sind die anscheinend hangenden Schichten thatsächlich die liegenden.

die Höhe der untersten Windung 15, die der nächstfolgenden 10 und die der dritten 9 Millimeter. Die Mitte eines jeden Umganges ist von einer ziemlich tiefen Furche durchzogen, welche parallel dem Umgange läuft. Der Spiralwinkel ist gering. Sie hat am meisten Aehnlichkeit mit der aus dem mittleren Kimmeridge (ε Quenst.) stammenden *Nerinea Gosae* F. A. Roem.[1]). Obwohl das Stück nur ein Steinkern ist und desshalb der für die genannte Species charakteristische aus 18 bis 20 Knoten gebildete Nahtwulst und auch die sichelförmigen nach oben zurückgebogenen Anwachsstreifen nicht sichtbar sind, so möchte ich dennoch (da der sonstige Bau dem der *Nerinea Gosae* sehr ähnlich ist) die Versteinerung zu jener Species rechnen.

Ferner fanden sich kleine *Lepidotus*- und *Pycnodus* ähnliche Zähne. Dieselben erreichen eine Höhe von 2—4 Millimeter, einen Durchmesser von 1—8 Millimeter und sind cylindrisch oder oval geformt. Die Krone ist flach oder wenig gewölbt und theilweise (*Lepidotus*) mit einer kleinen Vertiefung versehen. Die Farbe ist oben tiefschwarz, unten bräunlich. Von einer *Pycnodus*-Art fand sich noch ein Theil einer der vier Zahnreihen, aus drei Zähnen bestehend, vor, welche nach ihrer geringen Grösse zu urtheilen, der vierten oder dritten Reihe angehören.

Auch wurde ein Knochen, etwa 50 Millimeter lang und etwa 30 Millimeter breit, gefunden, doch gelang es nicht, denselben unverselırt aus dem Gestein heraus zu bekommen.

Der Streichrichtung der im eben beschriebenen Steinbruche anstehenden Schichten folgend, gelangt man zu dem etwa 300 Meter entfernt liegenden Steinbruch. (No. II der Skizze.)

Während im Steinbruch No. I das Einfallen noch als nordöstlich bezeichnet werden konnte, stehen hier die Schichten auf dem Kopfe oder zeigen schon ein südwestliches Einfallen und sind demnach weniger überkippt.

Auch hier haben die zu baulichen Zwecken verwendbaren Schichten nur eine Mächtigkeit von wenigen Metern, während das Hangende und Liegende derselben sehr schnell der Ver-

---

[1]) H. Credner, Ueber die Gliederung des oberen Jura etc. S. 160, Taf. I, Fig. 2.

witterung unterliegt. Conglomerate treten noch häufiger wie im Steinbruch No. I auf. Auch hier zeigen häufig ganze Quader die oolithische Struktur der im Steinbruch I anstehenden Schichten. Versteinerungen waren selten, nur einige Knochen- und Pflanzen-Reste, welch' letztere verkiest sind, fanden sich vor. Bemerkenswerth ist ferner noch das Vorkommen von Asphalt, welcher kleine Risse und Spalten der Kalksteinbänke durchsetzt. Höchst wahrscheinlich rührt auch die dunkle Farbe der tiefer liegenden Schichten von der Imprägnation mit diesem Bitumen her, während die oberen Schichten durch das Sonnenlicht und sonstige atmosphärische Einflüsse gebleicht sind. Es dürfte dieses Vorkommen von Asphalt grosse Aehnlichkeit mit demjenigen in der Nähe von Hannover am Ith und bei Limmer haben.

Den dritten Aufschlusspunkt bildet der etwa 300 Meter vom Steinbruch No. II entfernt liegende, augenblicklich nicht im Betrieb befindliche Steinbruch No. III der Skizze. Hier zeigen die Schichten deutlich das ursprüngliche Einfallen nach Südwest und zwar unter einem Winkel von 50—60°. Versteinerungen wurden nicht gefunden und herrschte auch hier die oolithische Struktur vor.

Aus der in allen drei Steinbrüchen gefundenen geringen Zahl von Versteinerungen würde sich kaum bestimmen lassen, mit welchem Gliede des oberen Jura man es zu thun hat, zumal Leitfossilien, mit Ausnahme der erwähnten *Nerinea*, vollständig zu fehlen scheinen. Aus der Lage dieser Schichten indessen zu den im weiteren Verlauf der Arbeit behandelten wird es aber doch möglich sein, annähernd zu bestimmen, welchem Gliede des oberen Jura dieselben zuzuzählen sind.

Kurz vor dem Steinbruch No. I führt nach Norden hin ein schmaler Hohlweg ab, welcher einen weiteren Aufschluss bietet. (Punkt B der Skizze.) Man sieht, dass hier in einer Entfernung von nur 8 Meter die Schichten allmählich flacher nach Nordosten einfallen. Dieselben bestehen vom Hangenden nach dem Liegenden zu aus oben verwitterten Massen, wie schon vorher erwähnt, dann folgen grauweisse, sehr feste Kalksteine und darunter lagert eine 1 Meter mächtige, grün-bräunliche Schicht, aus Letten bestehend. In den festen Kalken fehlt die oolithische Struktur vollständig.

Es fand sich ein Bruchstück eines Gastropods, welches mit der *Melania Bronnii* F. A. Roemer [1]) identisch zu sein scheint und stimmt dieselbe auch mit dem in der Sammlung der geologischen Landesanstalt zu Berlin vorhandenen Exemplar vollständig überein. Ferner fanden sich das Bruchstück einer *Nerinea* cfr. *Visurgis* F. A. Roem. von sehr schlanker Form, ein Bruchstück eines Abdruckes eines *Pecten*, ein Stückchen von der Schale eines Echiniden und endlich in ziemlich guter Erhaltung die *Exogyra virgula* Goldf.

Wenngleich auch hier die Anzahl der gefundenen Versteinerungen sehr gering und der Erhaltungszustand derselben ein wenig guter ist, so dürfte man doch aus dem Vorkommen der *Exogyra virgula* schliessen, dass diese Gesteine dem Kimmeridge angehören.

Die oben erwähnte grün-bräunliche Schicht bildet den Uebergang zu braunen Sandsteinschichten, welche nach Farbe und Beschaffenheit genau dem weiter südlich liegenden, die höchsten Kuppen des Gebirges bildenden Hilssandstein ähnlich sehen. Die Mächtigkeit dieser braunen Sandsteinschichten liess sich nicht genau feststellen, da der Weg sehr bald den Charakter eines Hohlweges verliert, und der Boden an der Oberfläche mit Humus bedeckt ist. Indessen beträgt die Mächtigkeit, nach den überall umherliegenden Sandsteingeröllen zu schliessen, mindestens 100 Meter. Auf der von Dechen'schen Karte ist das Auftreten dieser Sandsteinschichten nicht bezeichnet, sondern an Stelle derselben findet sich der braune Jura, wie solcher weiter nördlich durch den alten Stolln und an anderen auf der Skizze angegebenen Punkten unzweifelhaft aufgeschlossen ist.

Anfänglich glaubte ich wegen der grossen Aehnlichkeit mit dem Hilssandstein auch dieses Vorkommen für eine den mechanischen Einflüssen des Wassers und der Luft entgangene Scholle einer Hilsablagerung halten zu müssen, trotzdem ich mir die Concordanz der Schichten mit denen des oberen Jura nicht erklären konnte. Da jedoch nach den Lagerungsverhältnissen das ganze Gebirge bedeutenden Störungen unterworfen gewesen sein muss,

---

[1]) Versteinerungen des norddeutschen Oolithen-Gebirges S. 159, Tab. IX, fig. 22.

so schenkte ich diesen Schichten anfangs um so weniger Aufmerksamkeit, als ja auch der Hassberg und Wittbrink auf dem Nordabhang des Muschelkalkrückens für Hilsschollen angesehen wurden. Ich verfolgte indessen diese Schichten über den vom Dorfe Kirchdornberg nach der Steinkohlenzeche Friedrich Wilhelm führenden Weg in südöstlicher Richtung weiter und fand hier in einer Thalrinne (Punkt A der Skizze) einen kleinen verlassenen Steinbruch, dessen Material früher zur Herstellung von Cement benutzt worden ist. Die hier gebrochenen Steine hatten aber einen zu geringen Kalkgehalt ergeben und der aus denselben bereitete Cement hatte so wenig Bindekraft, dass der Betrieb des Steinbruches sehr bald eingestellt wurde.

Das Gestein zeigt hier eine tief braune bis schwarze Farbe, ist häufig von helleren Flammen durchzogen und ähnelt in mancher Beziehung den im Lias vorkommenden, zur Cementfabrikation verwendeten, thonhaltigen Kalksteinen. Die der Verwitterung ausgesetzten Blöcke besassen eine bedeutend hellere, grauweisse Kruste, während der Kern noch die ursprüngliche Farbe zeigte. Im Uebrigen liess sich das Gestein sehr schlecht mit Hammer und Meissel bearbeiten und die darin vorhandenen Versteinerungen zersprangen häufig beim Zerschlagen des dieselben umschliessenden Materials. Eine Schichtung war nicht wahrzunehmen, da nur einzelne Blöcke aus dem mit dichtem Gesträuch bewachsenen Boden herausragten.

Die Versteinerungen, welche ich hier fand, belehrten mich sehr bald, dass diese Sandsteine nicht dem Hils angehören konnten. Von den sämmtlichen, hier gefundenen Petrefakten war kein einziges mit den im Hils vorkommenden identisch und das häufigere Auftreten von Ammoniten, die im Hils des Teutoburger Waldes zu den Seltenheiten gehören, meines Wissens aber in den Hilssandsteinbrüchen der benachbarten Hünenburg noch garnicht gefunden worden sind, führte mich zu der festen Ueberzeugung, dass ich es mit einer älteren Formation zu thun haben müsse. Bei näherer Untersuchung stellte es sich denn auch heraus, dass der erwähnte Ammonit der in den Heersumer Schichten typische *Ammonites cordatus* Sow. sei.

Ausser diesem fand sich in einem unvollständigen Exemplar der Abdruck eines Ammoniten, den ich für den gleichfalls in den Heersumer Schichten vorkommenden *Ammonites plicatilis* Sow. halte. Die unregelmässig vertheilten Rippen sind meist gerade, zum Theil etwas gebogen und in der Nähe des Rückens zweispaltig. Ein Kiel ist nicht vorhanden, doch bildet bei dem vorliegenden Exemplar der Rücken eine mässig scharfe Kante, über welche indessen die Theilrippen fortsetzen.

Von Brachiopoden fand ich eine kleine *Rhynchonella*, welche mit *Rhynchonella varians* v. Schloth. grosse Aehnlichkeit hat und welche sowohl als Steinkern, als auch mit Schale erhalten war.

Von Zweischalern ist zunächst eine *Lima* zu erwähnen, welche durch ihre Grösse sehr an die *L. gigantea* des Lias erinnert. Dieselbe ist gestreckt und wenig ungleichseitig. Die radiale Rippung ist sehr dicht und fein, von concentrischen Anwachsstreifen in ziemlich weiten Zwischenräumen durchzogen und an den Zuwachsansätzen wellig geformt. Die Länge derselben beträgt 35, die Breite 30 Millimeter. Dieselbe dürfte vielleicht mit der *Lima subantiquata* F. A. Roem. [1]) identisch sein. Eine *Pholadomya* fand sich nur als Bruchstück, der obere Theil derselben mit den Wirbeln, welche ich als *Pholadomya paucicosta* F. A. Roem. bestimmt habe. Besonders bemerkenswerth ist eine *Goniomya*, deren beide Schalen sehr schön erhalten sind. Die Form derselben ist queroval, die Höhe beträgt vom Wirbel bis zum Schalenrande gemessen 39, die Länge 58 Millimeter. Die Rippen, etwa 20 an der Zahl, gehen von beiden Seiten des Wirbels aus und werden unter einem stumpfen Winkel durch einen Querbalken verbunden. Diese Querbalken sind allerdings nur auf den Wirbeln sichtbar, während sie nach dem Mantelrande zu mehr und mehr verschwinden. Nur die äussersten beiden Rippen ziehen sich in eiförmigen Linien parallel dem Schalenrande herum. Sie unterscheidet sich von der im Lias α vorkommenden *G. rhombifera* Goldf. durch ihre bedeutende Grösse und dadurch, dass die zweimal geknickten Rippen nur wenig über den Wirbel hinaus die Rhombenform er-

---

[1]) l. c. S. 78.

kennen lassen. Sie dürfte mit der *Goniomya litterata* Sow. identisch sein.

Ferner wurde eine *Thracia* gefunden, welche mit *Thracia incerta* Thurm. viel Aehnlichkeit besitzt. Dieselbe ist fast gleichschalig vorn mehr abgestutzt als hinten, während hinten eine vom Wirbel ausgehende Falte bis zum Rande verläuft. Die Höhe beträgt 45, die Breite 64 Millimeter. Die rechte Schale einer Muschel, an welcher indessen der Schlossrand wenig deutlich sichtbar ist, erinnert sehr an *Sanguinolaria undulata* Quenstedt[1]). Es ist eine sehr schlanke Form, 24 Millimeter breit und 57 Millimeter lang, mit concentrischen Rippen versehen, welche nach vorn undeutlich verlaufen. Zugleich verjüngt sich die Schale nach vorn und scheint dort weit zu klaffen.

In dem bei Punkt B bezeichneten Hohlwege, an welchem die oben angeführten Schichten in ihrem Streichen nach Nordwesten hin einen Aufschlusspunkt bieten, fand sich ausser einem kleinen Gastropoden, vielleicht einer *Chemnitzia* zugehörig, ein Abdruck eines *Pecten*, der merkwürdigerweise ausserordentlich häufig in den Sandsteinen des Hassberges und Wittbrinkes ist und, wie noch weiter unten erwähnt werden wird, auch im Streichen dieser Schichten in der Nähe von Werther angetroffen wurde. Die Schalen sind ungleich, die rechte meist symmetrisch, die linke mehr oder weniger schief. Vom Wirbel gehen dichte, feine radiale Rippen aus, welche feine kurze Stacheln tragen. Derselbe hat grosse Aehnlichkeit mit dem im Korallenoolith (β Quenst.) häufig auftretenden *Pecten subfibrosus* d'Orb.

In den unteren Schichten des Wittbrinkes, gegenüber dem Kreuzkruge, welche aus einem sehr festen, kieselartigen Sandstein bestehen, wird ausser der grossen Fülle von Trigonien namentlich dieser *Pecten* sehr häufig gefunden. Ebenso waren Ammoniten häufig und unter ihnen *Ammonites cordatus* Sow.

Der Sandstein des Hassberges und Wittbrinkes kann in Folge dessen nicht dem Hils angehören, sondern muss einer älteren For-

---

[1]) Handbuch der Petrefaktenkunde S. 657, Taf. 58, fig. 1.

mation zugezählt werden, eine Behauptung, die sich durch die bei der Stadt Werther untersuchten Aufschlüsse bestätigt.

Während auf dem Nordostabhange des den Kern des Teutoburger Waldes bildenden Muschelkalkrückens im ganzen Verlauf des Gebirges nur Keuper und Lias zur Ablagerung gelangt sind, zieht sich von Kirchdornberg bis in die Nähe von Werther ein Sandsteinzug hin, der in dem Hassberg und Wittbrink seine höchsten Erhebungen bildet. Die Sandsteinschichten reichen theilweise bis dicht an die von Bielefeld nach Werther führende Chaussee heran und gewähren dort einige Aufschlusspunkte. Zu einem der wichtigsten gehört die einen Hohlweg bildende alte Werther Poststrasse, welche sich in einer Entfernung von etwa 1,5 Kilometer vor der Stadt Werther westlich von der neuen Chaussee abzweigt. Namentlich an der nördlichen Seite der Chaussee sind die Schichten auf eine ziemlich weite Entfernung blossgelegt, und man kann hier auch das nordöstliche Einfallen derselben constatiren.

Das Gestein, ein Sandstein, variirt in der Farbe und in der Härte sehr; bald hat dasselbe das dunkle, von hellen Flammen durchzogene Aussehen wie an dem Aufschlusspunkte B bei Kirchdornberg und in den oberen Schichten des Hassberges und Wittbrinkes und ist dann nicht besonders fest, bald ist es heller und kieselartiger, wie die unteren Schichten des Hassberges und Wittbrinkes in dem Thal zwischen den beiden Hügeln, bald endlich ist es braun und zerreiblich und ähnelt dann sehr dem Hilssandstein.

Schon das Auftreten des *Ammonites cordatus*, den ich hier in verschiedenen Exemplaren fand, zeigte mir, dass diese Sandsteinschichten nicht dem Hils angehören konnten und das Bruchstück eines Abdruckes eines anderen Ammoniten, den ich als *Ammonites mendax* v. Seebach[1]) bestimmen möchte, gaben mir die Gewissheit, dass auch diese Ablagerungen den Heersumer Schichten zuzuzählen sind.

Von Brachiopoden fand sich die vorher erwähnte *Rhynchonella varians* v. Schloth. wieder und ferner eine sehr ähnliche Species der-

---

[1]) Der Hannoversche Jura, S. 154, Taf. IX, fig. 3.

selben Gattung, welche indessen bedeutend grösser ist. Letztere ist auf der Bauchseite ganz flach, während sich auf der Mitte der Rückenseite eine Vertiefung befindet, so dass hier die Seiten bedeutend vorstehen.

Von Zweischalern fanden sich zwei *Pholadomyen*, von denen ich die eine als *Pholadomya hemicardia* F. A. Roem. bestimmte und das Bruchstück, nämlich der Wirbel, der linken Schale der *Goniomya* sp. mit rhombenförmigen Rippen, höchstwahrscheinlich derselben Species angehörend, wie das bei Kirchdornberg gefundene Stück.

Ferner trat in den mehr kieseligen Partieen, welche, wie schon erwähnt, sehr grosse Aehnlichkeit mit den unteren, im Wittbrink anstehenden Schichten zeigten und eine solche Menge von Versteinerungen enthielten, dass beim Zerschlagen eines Stückes die meisten zerbrachen, *Trigonia muricata* Goldf. häufiger auf.

Von Gastropoden fanden sich eine Menge von Steinkernen von *Chemnitzia*. Der aus Kitt hergestellte Abdruck zeigt eine stumpfkegelförmige Gestalt mit vielen Spiralstreifen, welche mit Knötchen versehen sind. Leider ist der letzte Umgang mit dem Mundsaum nicht erhalten, so dass eine genauere Bestimmung der Gattung nicht möglich ist.

Die Gattung *Pecten* wurde in verschiedenen Exemplaren (*Pecten* cfr. *fibrosus*) gefunden, unter welchen sich auch der schon vorher erwähnte, am Hassberg und beim Punkte B in der Nähe des Steinkohlenschachtes Friedrich Wilhelm gefundene *Pecten subfibrosus* d'Orb. befand.

Fassen wir die Resultate der vorliegenden Arbeit kurz zusammen, so ergiebt sich Folgendes.

Auf beiden Seiten des Muschelkalkrückens des Teutoburger Waldes ist das Vorhandensein des oberen Jura nachgewiesen, und zwar lässt sich die aus Sandstein bestehende Zone durch das häufige Vorkommen des *Ammonites cordatus* als Oxford oder Heersumer Schichten näher bestimmen. Die Schichten des Hassberges und Wittbrinkes, welche bisher für Hils gehalten wurden, gehören ebenfalls den Heersumer Schichten an, während in dem

Bachthal zwischen den beiden Bergen nachweisbar Dogger und Lias auftreten. Die über den Heersumer Schichten liegenden weissen Kalke auf der Südwestseite des Muschelkalkrückens (Punkt B der Skizze) mit den Nerineenbruchstücken und der *Exogyra virgula* dürften zum Kimmeridge zu zählen sein, doch wird eine Gliederung derselben in oberen, mittleren und unteren Kimmeridge wenigstens an dem oben erwähnten Aufschlusspunkte wegen der geringen räumlichen Ausdehnung und der schlecht erhaltenen Versteinerungen vorläufig nicht möglich sein.

Die auflagernden, festen Kalke, welche die feine oolithische Struktur zeigen, und die leicht verwitternden grau-grünlichen Lettenmassen im Hangenden und Liegenden derselben würden dann vielleicht dem Portland und Purbeck entsprechen, auf welche der Wälderthon mit den in demselben aufgeschlossenen Steinkohlenflötzen folgt.

A. W. Schade's Buchdruckerei (L. Schade) in Berlin, Stallschreiberstr. 45/46.

Berichtigungen zum Jahrbuch für 1885.

Abhandlungen von Mitarbeitern der Königl. geologischen Landesanstalt.

Seite	276	Zeile	6	von	unten	lies:	vielmals statt vielmehr.
»	276	»	3	»	»	»	organischen statt animalischen.
»	277	»	3	»	»	»	η statt n.
»	313	»	17	»	oben	»	Ausnahme statt Annahme.
»	314	»	4	»	»	»	im statt ein.
»	314	»	16	»	»	»	werden statt wurden.
»	318	»	5	»	unten	»	die Bank statt bei Bank.
»	319	»	5	»	oben	»	Nur statt Vor.
»	321	»	15	»	»	»	Calcinema statt Calcinima.

Erklärung	zu	Tafel	IX	Fig.	3	zu	ergänzen:	*b b* Lücken und Hohlräume.
»	»	»	IX	»	4	»	»	*a a* Gastropoden.
»	»	»	IX	»	4	»	»	*b c* Oolithkörner.
»	»	»	IX	»	5	»	»	*a a* Kalksteinkörner.
»	»	»	IX	»	5	»	»	*b b* Mergelkörner.
»	»	»	XIII	»	1	»	»	*c c* Hohlräume.
»	»	»	XIII	»	7	»	»	*c c* Hohlräume.
»	»	»	XIII	Zeile 4	von	unten	lies:	mit Foraminiferen statt aus Foraminiferen.

Berichtigungen zum Jahrbuch für 1887.

Abhandlungen von Mitarbeitern der Königl. geologischen Landesanstalt.

Seite	158	Zeile	6	von	oben	lies:	24 statt 23.
»	233	»	14	»	»	»	concave statt convexe.
»	361	»	17	»	»	»	hochnordische Fauna statt Eismeerfauna.
»	366	»	6	»	»	»	Schulzenshof statt Schulzendorf.
»	369	»	10	»	unten	»	der Luft und der dabei statt der Luft der dabei.

Tafel I.

Fig. 1. Oolithischer Kalkstein mit ovalen und runden, hellen und trüben Oolithkörnern. Querschnitt einer *Cornuspira*.

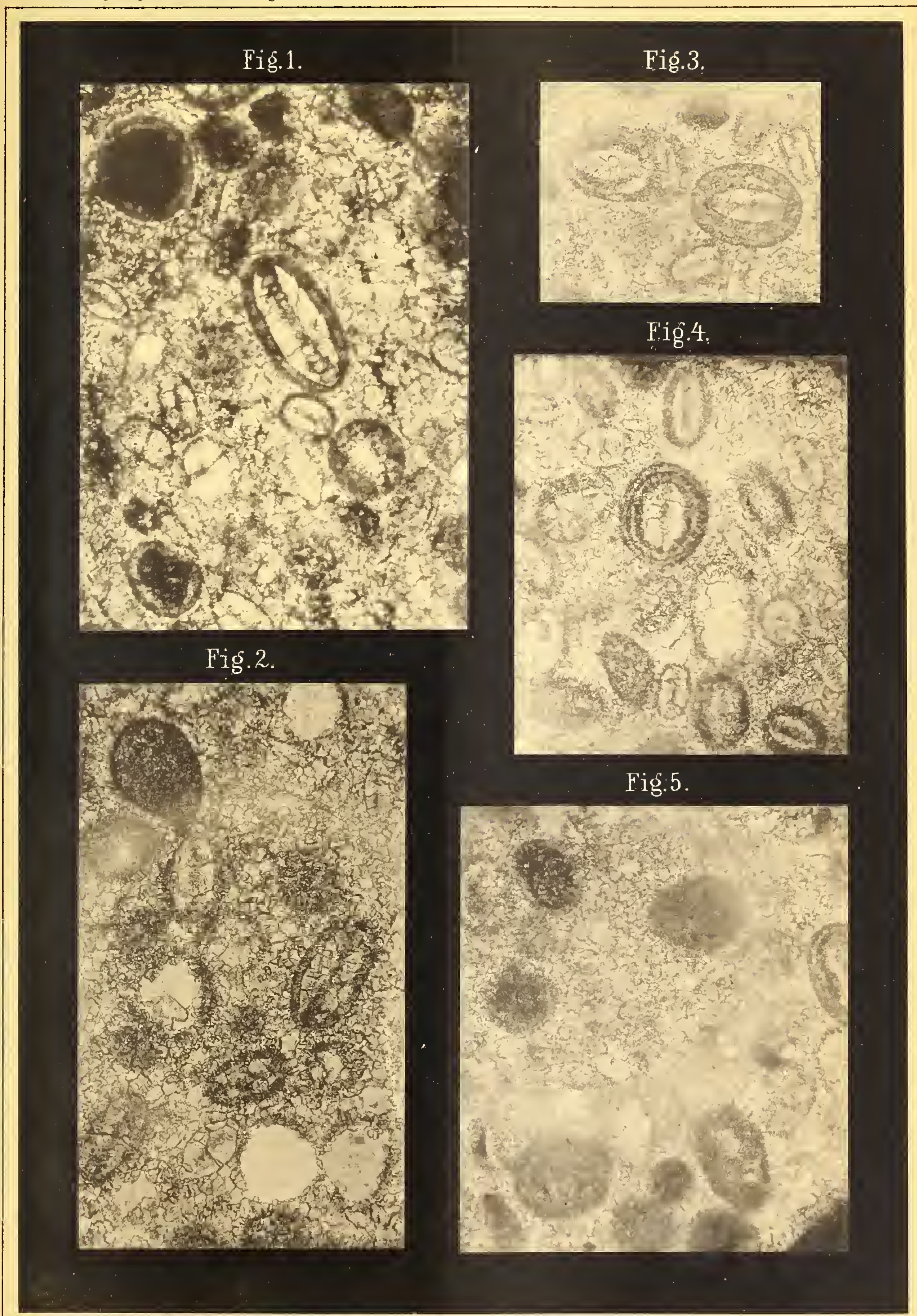
Fig. 2. Oolithkörner mit undeutlichen Querschnitten von *Cornuspira*.

Fig. 3. Oolithischer Kalkstein mit einem aus 2 Oolithkörnern zusammengesetzten Oolithkorn.

Fig. 4. Oolithischer Kalkstein mit zahlreichen, Foraminiferenhaltigen, ovalen Oolithkörnern. Ein Oolithkorn mit mehreren Anwachsringen.

Fig. 5. Oolithischer Kalkstein mit trüben Oolithkörnern.

Sämmtliche Figuren sind Abbildungen nach Photographieen von Dünnschliffen aus Gestein der oberen Schaumkalkbank bei Meiningen in etwa 50facher Vergrösserung.



Lichtdruck v. A. Frisch, Berlin.

Tafel II.

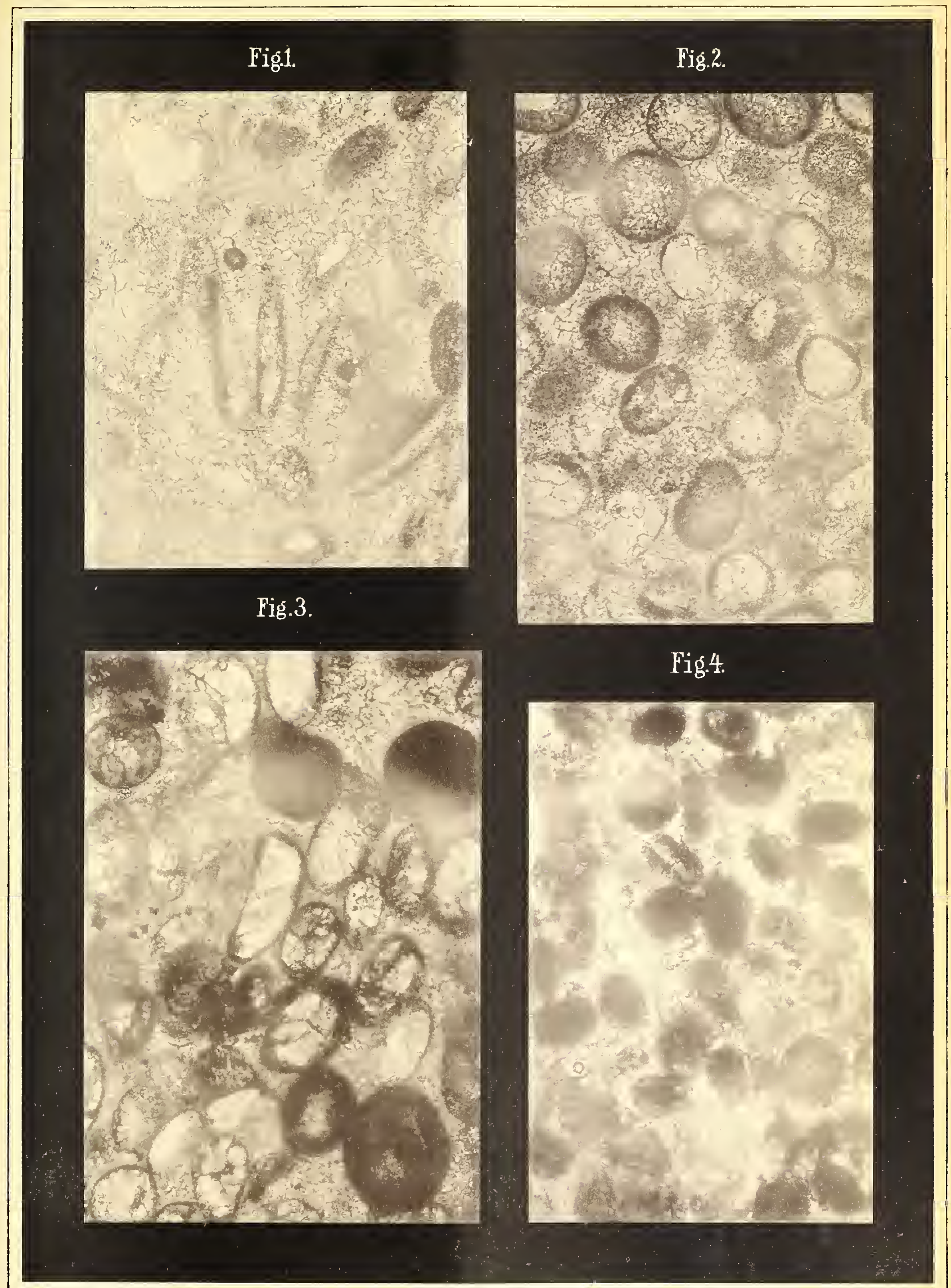
Fig. 1. Oolithischer Kalkstein mit trüben, in die Länge gezogenen Oolithkörnern und mit Schalenresten, überzogen mit oolithischer Substanz. Gestein aus der unteren Schaumkalkbank bei Meiningen.

Fig. 2. Regelmässige Oolithbildung der unteren Schaumkalkbank bei Meiningen.

Fig. 3. Trübe und lichte, grobkrystallinische durch Druck und Reibung deformirte Oolithkörner. Gestein aus der Oolithbank β am Heldrastein.

Fig. 4. Dunkele, runde und ovale Oolithkörner. Gestein aus der zuckerig gewordenen oberen Schaumkalkbank im Gemeindebruch bei Mihla.

Die Figuren sind Abbildungen von Dünnschliffen in etwa 50 facher Vergrösserung.



Lichtdruck v. A. Frisch, Berlin.

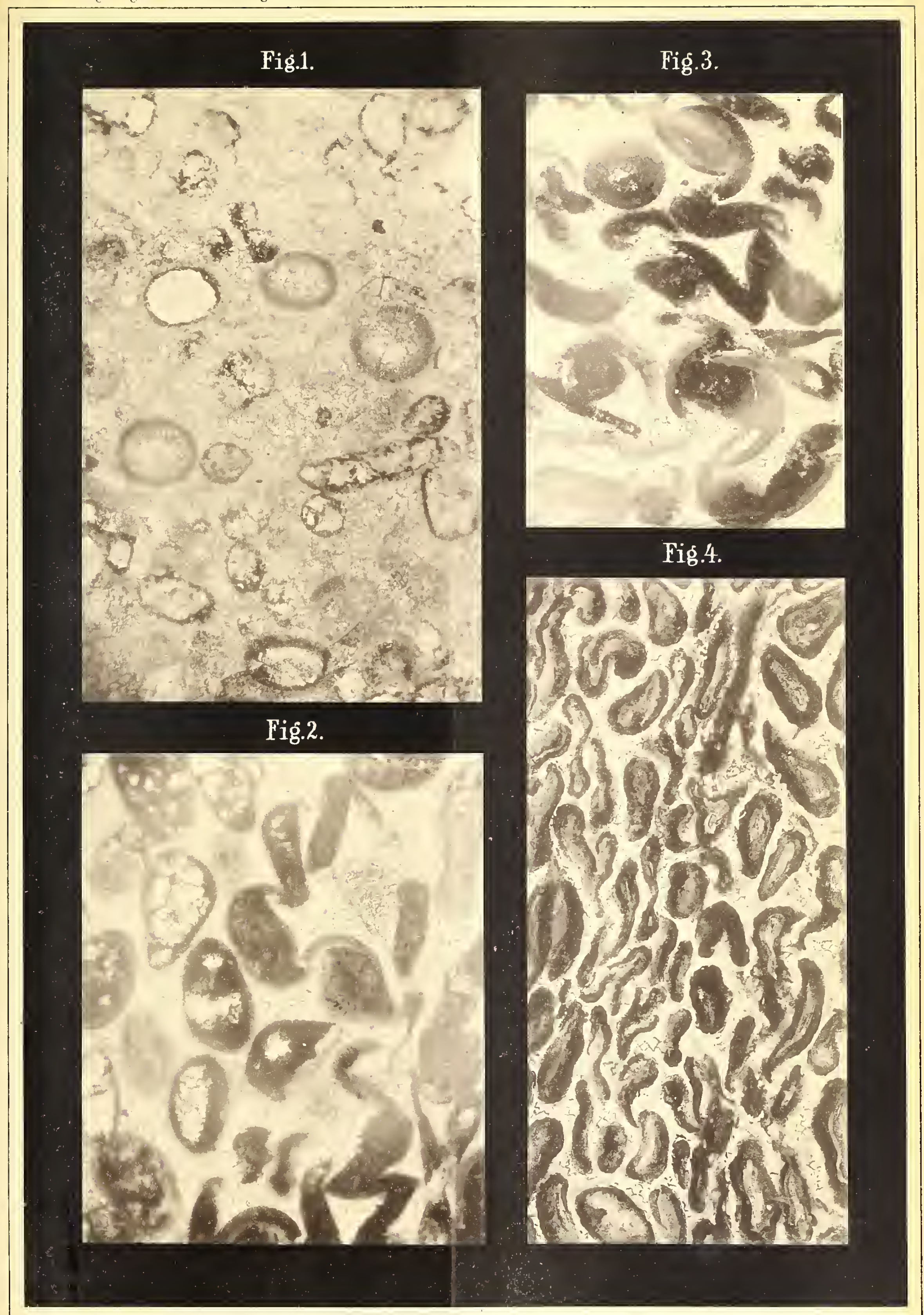
Tafel III.

Fig. 1. Oolithischer Kalkstein aus der unteren Sehaumkalkbank der Zone δ vom Ramsberg bei Eisenach.

Fig. 2 und 3. Durch Wasserbewegung zerbrochene und aus einander gezogene Oolithkörner. Gestein aus der Oolithbank β vom Heldrastein.

Fig. 4. Durch den Druck des Wassers zusammengeschobene und zerquetschte Oolithkörner. Ebendaher.

Die Figuren 1 — 3 sind nach Photographieen von Dünnschliffen hergestellt. Fig. 4 ist unter dem Mikroskop gezeichnet. Vergrösserung aller Abbildungen etwa 50.

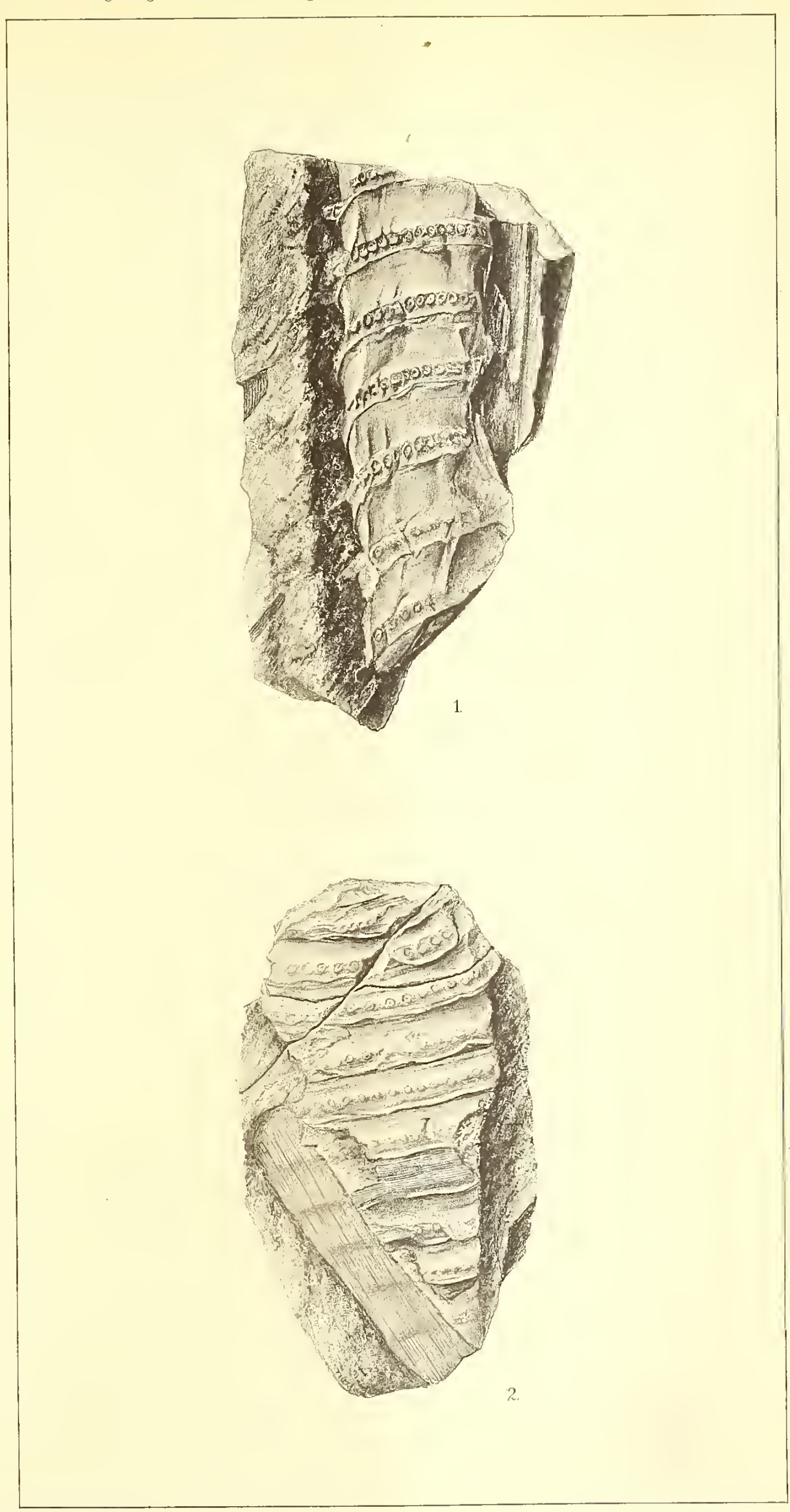


Lichtdruck v. A. Frisch, Berlin.

Tafel IV.

Fig. 1. *Fayolia Sterzeliana* n. sp., von Borna bei Chemnitz, Hainichen-Ebersdorfer Schichten. In der geologischen Landessammlung in Berlin.

Fig. 2. Desgl. Geologische Landessammlung in Leipzig.



W. Staack del. Lichtdruck v. A. Frisch, Berlin.

Kohlberg Altersbach Arzberg Steinbach-Hallenberg

Meter über Meer.

Süd

Ober-Roth- -Liegendes

Mittel-Rothliegendes

h''' g'' Verwerfung 15°

700 600 500 400 300

Mittel-Rothliegendes · Mittlerer Buntsandstein

rg Stiller Stein Fuchsgrund Altersbach

Meter über Meer.

Süd

Ober-Rothliegendes

h'' 30° 15°

700 600 500 400 300

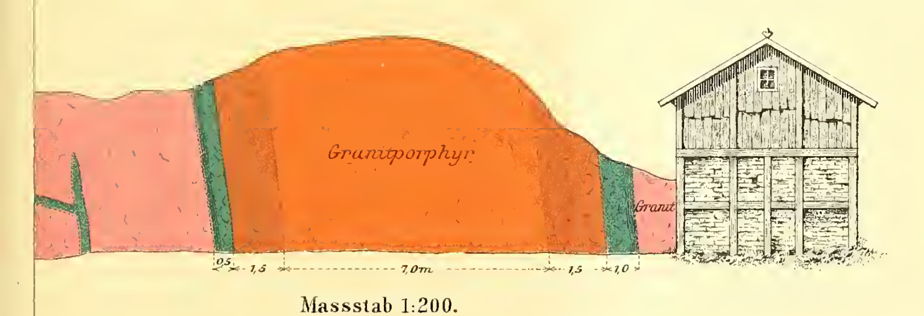
Mittel-Rothliegendes

rer Zechsteinletten. Bröckelschiefer. Feinkörn. Sandstein. Mittlerer Buntsandstein. Verwerfungen.

Unterer Buntsandstein.

Profil 5.

Gang „Elmenthal-Süd" in Elmenthal.



Massstab 1:200.

Farbenerklärung für die Profile 4 u. 5 und Skizze 6.



Berliner lithogr. Institut.

Profil 2.

Floh — Kirchberg — Gainberg — Kohlberg — Hachelstein (Asbacher Thal) — Abhang des Hoherod — Hefteberg — Kohlberg — Altersbach — Arzberg — Steinbach-Hallenberg

Meter über Meer. Nord — Süd

Ober-Roth-liegendes — Mittel-Rothliegendes — Zechsteinriff — Mittel-Rothliegendes — Mittlerer Buntsandstein

Profil 1.

Kleinschmalkalden — Hohe Warte

Meter über Meer. West — Ost

Glimmerschiefer — Granit — Rothliegendes

Profil 3.

Mühlberg — Asbach — Kornberg — Hirschenberg — Bernthal — Dörnberg — Stiller Stein — Fuchsgrund — Altersbach

Meter über Meer. Nord — Süd

Buntsandst. — Zechstein — Mittel-Rothliegendes — Ober-Rothliegendes — Mittel-Rothliegendes

Massstab 1:25000 für Höhen und Längen.

Farbenerklärung für die Profile 1, 2 und 3.

- Glimmerschiefer (Einlagerung im Glimmergneiss)
- Granit
- Unter-Rothliegendes
- Mittel-Rothliegendes
- a, c, d, e: Basische — b, f, g, h: Saure — Eruptivgesteine des Unter- u. Mittel-Rothliegenden
- Ober-Rothliegendes
- Kupferschiefer und Zechstein
- Riffdolomit
- Oberer Zechsteinletten
- Bröckelschiefer, Feinkörn. Sandstein — Unterer Buntsandstein
- Mittlerer Buntsandstein
- Verwerfungen

Profil 4.

Trusenthaler Hauptgang im Trusenthal.

Granit — Granit

~ 1.15 — 7.0 m — ~0.95

Massstab 1:200.

6. Unteres Trusenthal.

Massstab 1:5000.

Restauration Ittershagen — Gang „Elmenthal-Süd" — Trusenthaler Hauptgang — Mühle — „Buchenberg-Süd" — Truse — Herges — Auwallenburg

Profil 5.

Gang „Elmenthal-Süd" in Elmenthal.

2.5 — 7.0 m — 1.5 — 1.0

Massstab 1:200.

Farbenerklärung für die Profile 4 u. 5 und Skizze 6.

- Granit
- Granitporphyr
- Syenitporphyr
- Gangmelaphyr

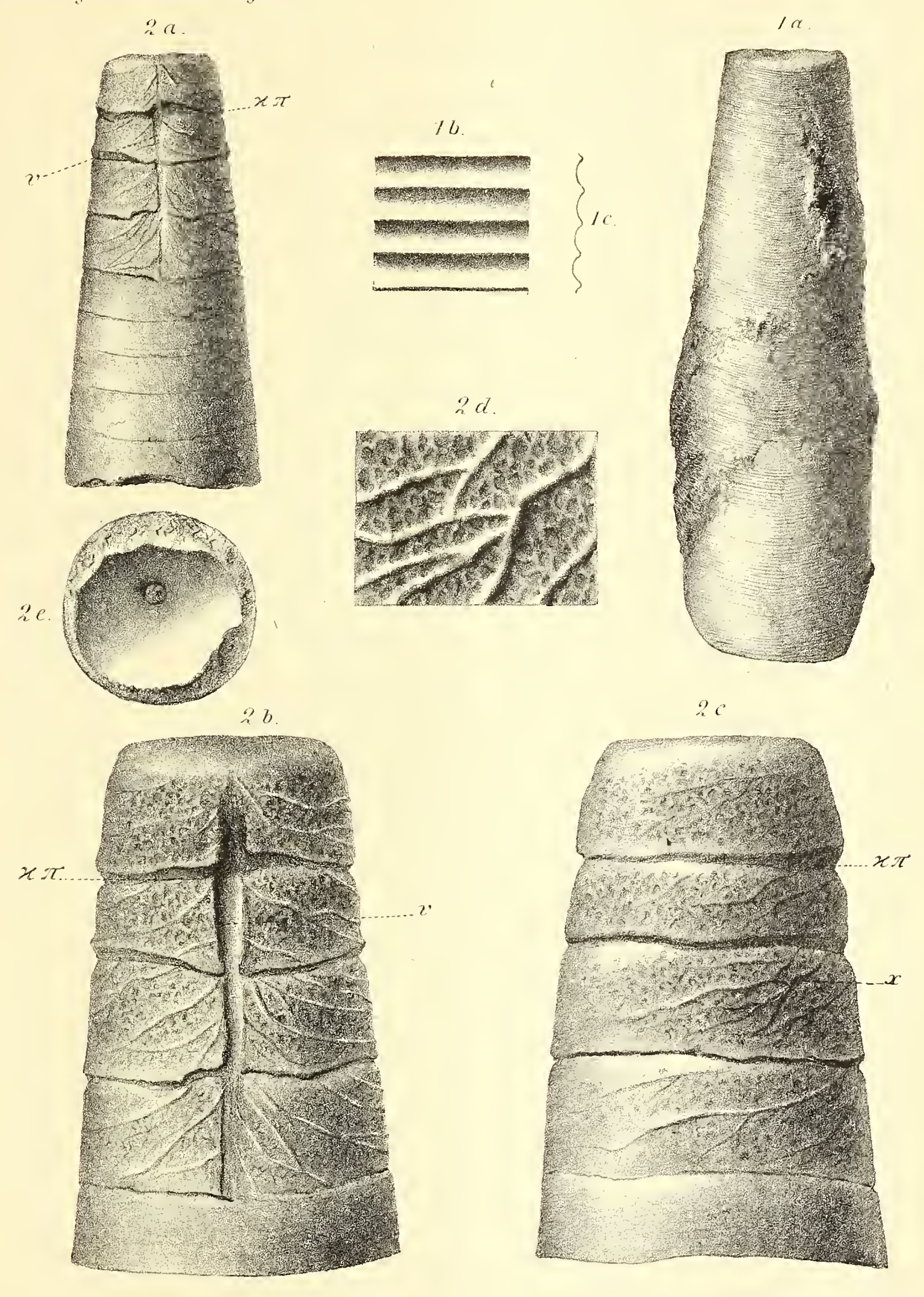
Aufgenommen von H. Bücking 1884 u. 1887

Berliner lithogr. Institut.

Tafel VI.

Fig. 1. *Orthoceras Berendti* DEWITZ, aus obersilurischem Kalk mit Primitien. Ostpreussen. Mineralogisches Universitäts-Museum zu Königsberg in Pr. — 1a Von der Antisiphonalseite gesehen; 1b Oberflächensculptur $^{12}/_{1}$ der natürl. Grösse; 1c Profilansicht derselben . . . . S. 174

Fig. 2. Desgl. Steinkern. Kalthof bei Pr.-Holland (Ostpreussen). Mineralogisches Universitäts-Museum zu Königsberg in Pr. — 2a Von der Siphonalseite gesehen; $\varkappa\pi$ = hintere Horizontallamelle, υ = Verticallamelle; 2b desgl. $^{2}/_{1}$ der natürl. Grösse; 2c von der Seite gesehen, x bezeichnet die Stelle wo die Vergrösserung 2d $^{3}/_{1}$ natürl. Grösse entnommen ist; 2e Concavfläche des letzten Septum . . . . S. 175



W. Pütz ad nat. in lap. del. Druck v. A. Renaud.

Tafel VII.

Fig. 1a. *Orthoceras Berendti* Dewitz. Steinkern. Westpreussen. Mineralogisches Universitäts-Museum zu Königsberg in Pr. — 1a von der Antisiphonalseite; 1b von der Siphonalseite; 1c Oberflächenzeichnung in $^{4}/_{1}$ der natürl. Grösse . . . . S. 177

Fig. 2a — e. Querschliffe desselben Individuums durch die beiden jüngsten Kammern. — υ, υ_1, υ_2, υ_3 = Verticallamellen der Antisiphonalseite; γ_1, γ_2, γ_3 = Verticallamellen der Siphonalseite S. 180

Fig. 3a — e. *Orthoceras Berendti* Dewitz. Querschliffe υ und υ_1 = Verticallamelle . . . . S. 180

Fig. 4. Desgl. 4a Querschliff; 4b Tangentialschliff senkrecht zur Ebene der Verticallamelle; 4c Längsschliff in der Ebene der Verticallamelle; s = Septum; $\sigma\pi$ = hinterer Pseudoseptum; $\varkappa\pi$ = hintere Horizontallamelle; υ = Verticallamelle $^{3}/_{1}$ der natürl. Grösse . . . . . . S. 181

W Pütz ad nat in lap. del

Druck v A Renaud

Tafel VIII.

Fig. 1. *Orthoceras severum* Barr. Copie von Barrande Syst. sil. II, Pl. 229, fig. 5—8. — 1a von der Seite gesehen, die drei hinteren Kammern im Längsschnitt; 1b Ansicht des Abdruckes der Concavfläche der hinteren Pseudoseptallamelle; 1c Ansicht der Convexfläche der vorderen Pseudoseptallamelle; 1d Idealer Tangentialschnitt durch die Pseudoseptalfalten . . . . S. 185

Fig. 2. *Lituites lituus* Montf. Czerwinsk in Westpreussen. Geologisches Landes-Museum. — 2a Längsschliff in der Ebene der Verticallamelle; 2b Längsschliff, etwas seitlich davon S. 166

Fig. 3. *Orthoceras truncatum* Barr. Hintere Abstumpfung des Individuums Barrande Pl. 342, fig. 2 . . S. 222

Fig. 4. Desgl. Barrande Pl. 343, fig. 2, $^2/_1$ der natürl. Grösse . . . . S. 223

Fig. 5. Desgl. Barrande Pl. 343, fig. 14, $^3/_2$ der natürl. Grösse . . . . S. 223

Fig. 6. *Orthoceras planiseptatum* Sandberger. 6a Fahnenberg bei Ems. Geologisches Landes-Museum. — $^3/_2$ der natürl. Grösse; 6b Oberfläche eines Kammerausfüllungsegmentes. Zellerfeld. Geologisches Universitäts-Museum Berlin . . . . S. 191

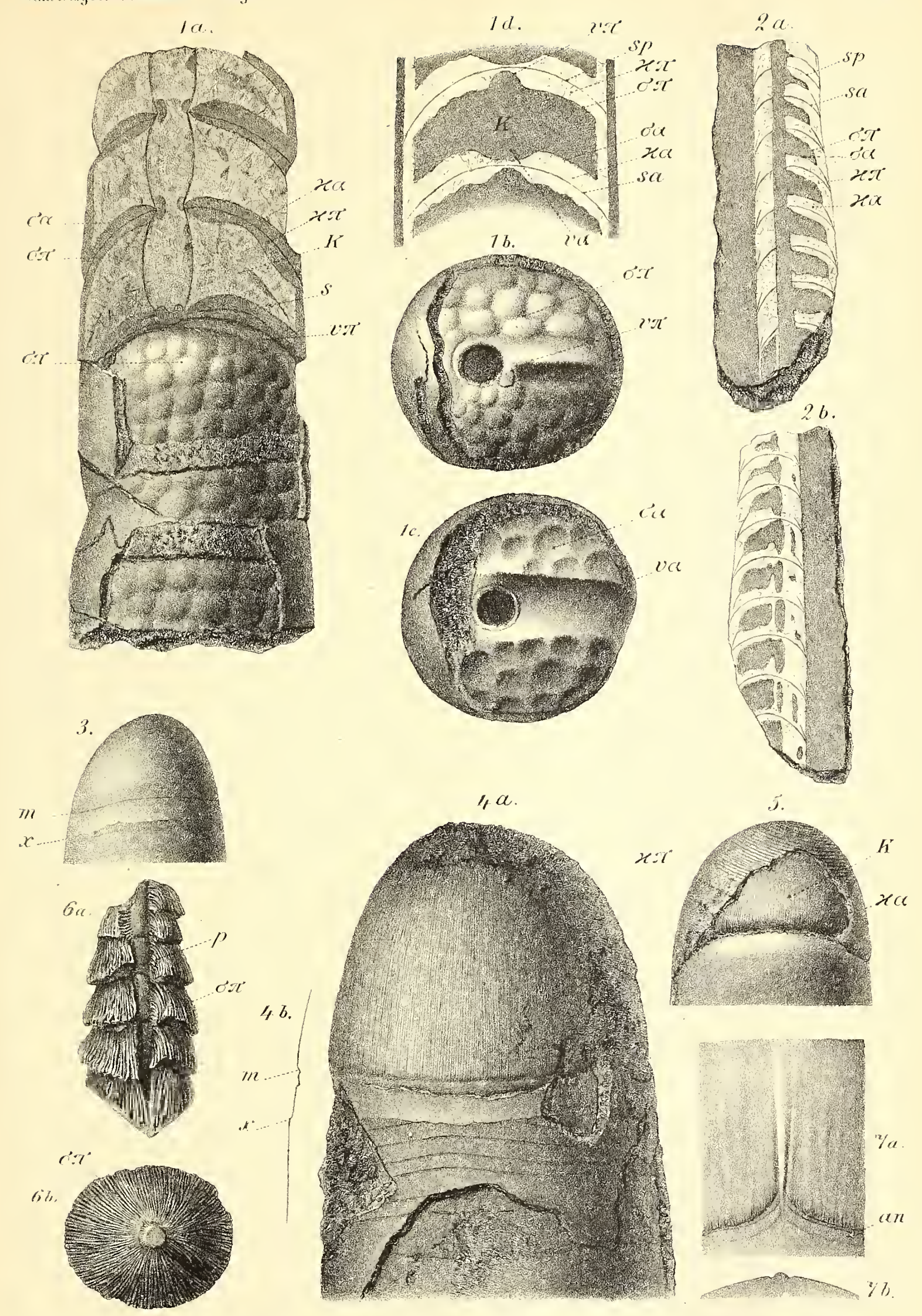
Fig. 7. *Nautilus pompilius* L. Normallinie $^2/_1$ der natürl. Grösse . . . . S. 196

Buchstabenerklärung für alle Figuren.

K Ausfüllung des Kammerlumens (= Barrande's dépôt conique),
sp hinteres } Septum,
sa vorderes } Septum,
p Sipho,

m Barrande's »ligne de soudure«,
x Bruchrand der äusseren Schalenmembran,
an Annulus,

σπ	hinteres	Pseudoseptum,
σα	vorderes	
κπ	hintere	Pseudoseptallamelle,
κα	vordere	
υπ	hintere	Pseudoseptalfalte.
υα	vordere	



W. Pütz ad. nat. in lap. del. Druck v. A. Renaud

Tafel IX.

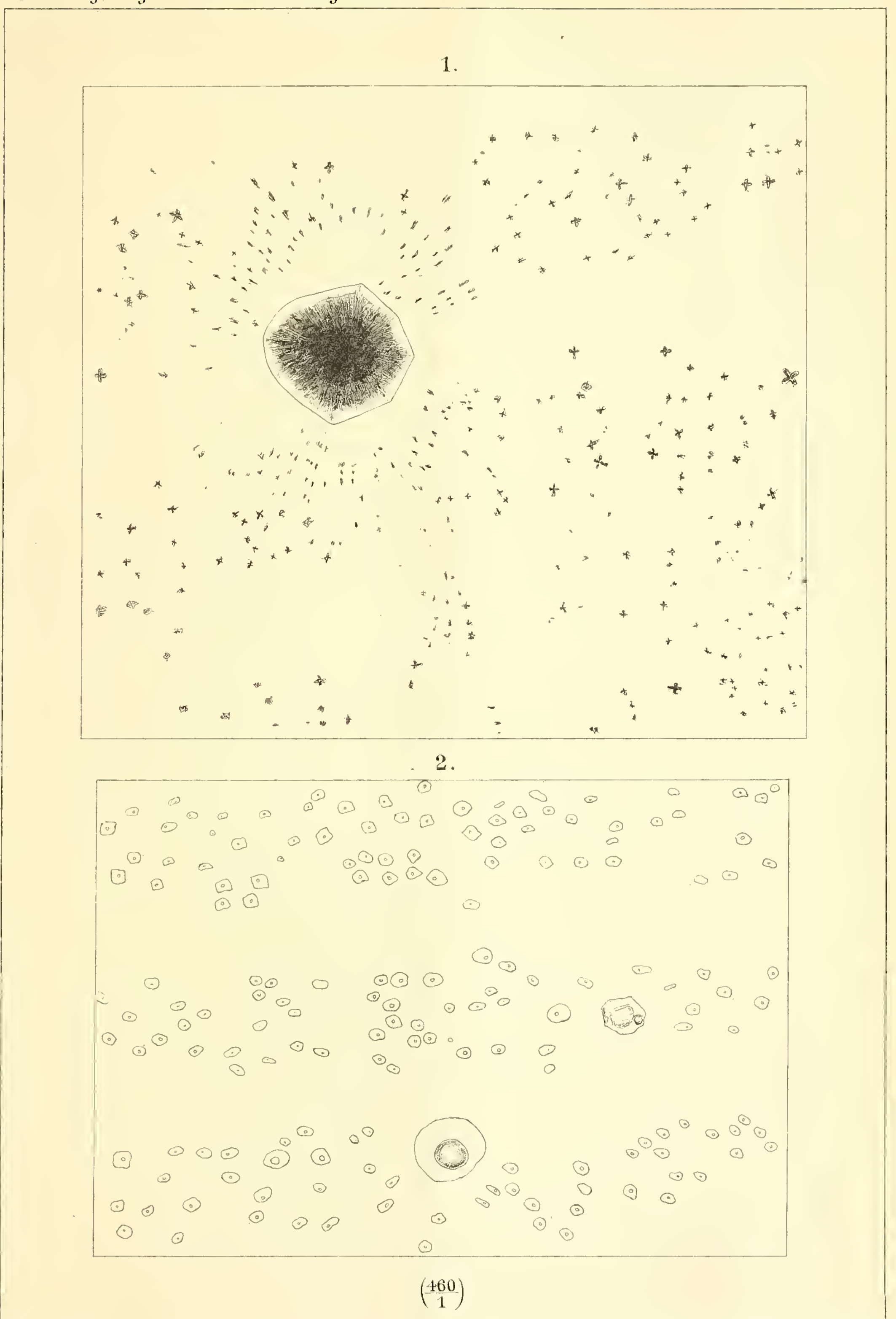


Autor phot. Lichtdruck v. A. Frisch, Berlin.

Tafel X.

Fig. 1. Dünnschliff aus einem Leucitkrystall vom Vesuv (Canale del Inferno) bei 460facher Vergrösserung. Derselbe zeigt einen Melanitkrystall zwischen zwei aus Melanitkrystalliten bestehenden Trübungszonen des Leucits (Ungeglüht) . . . . S. 251

Fig. 2. Dünnschliff aus der geglühten Hälfte desselben Krystalls bei 460facher Vergrösserung. Die kleinen Krystalliten sind in Glaseinschlüsse mit Bläschen verwandelt. Ein grösserer Glaseinschluss mit Bläschen rührt ebenfalls von Melanit her. Ein anderer Glaseinschluss mit unverändertem krystallinischen Kern und Bläschen entspricht einem schwerer schmelzbaren weissen Mineral (Nephelin?) . . . . S. 253



$\left(\frac{460}{1}\right)$

E. Ohmann lith. Druck v. A. Renaud.

Tafel XI.

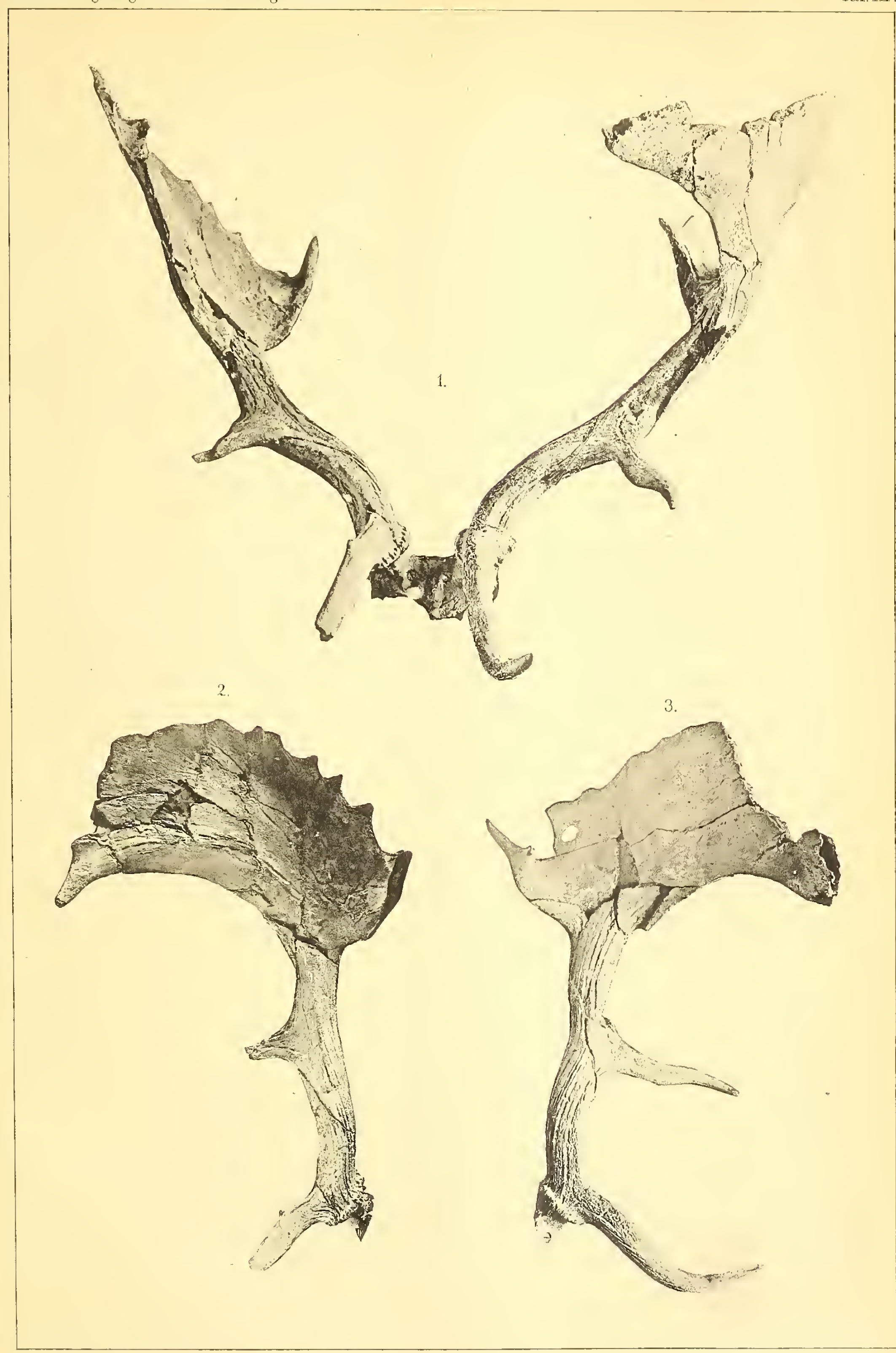
Geweih von *Dama vulgaris* BROOK aus dem unterdiluvialen Süsswasserkalk von Belzig.

Fig. 1. Ansicht des ganzen Geweihes schräg von vorne.

Fig. 2. Rechte Schaufel von der Seite.

Fig. 3. Linke Schaufel von der Seite.

Sämmtliche Figuren $^1/_6$ der natürlichen Grösse.



W. Pütz phot. Lichtdruck v. A. Frisch, Berlin.

Tafel XII.

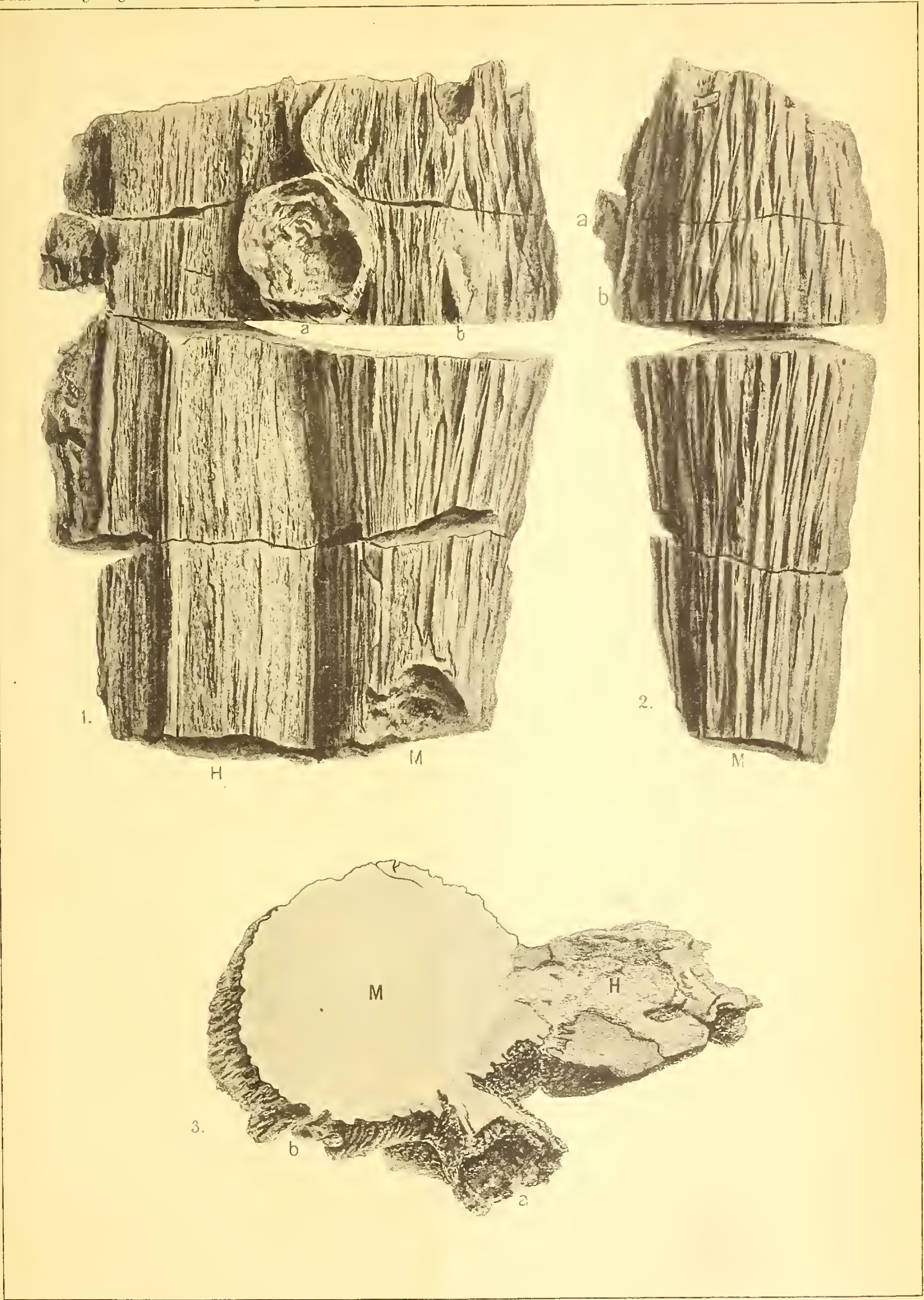
Fig. 1. Exemplar von *Tylodendron speciosum* aus dem Feldspathsandstein am Bahnhofe zu Ottweiler von der Seite gesehen. — Natürliche Grösse.

Fig. 2. Dasselbe von vorne gesehen. — Natürliche Grösse.

Fig. 3. Querschliff des über a, b, Fig. 1 befindlichen Stückes. — Natürliche Grösse.

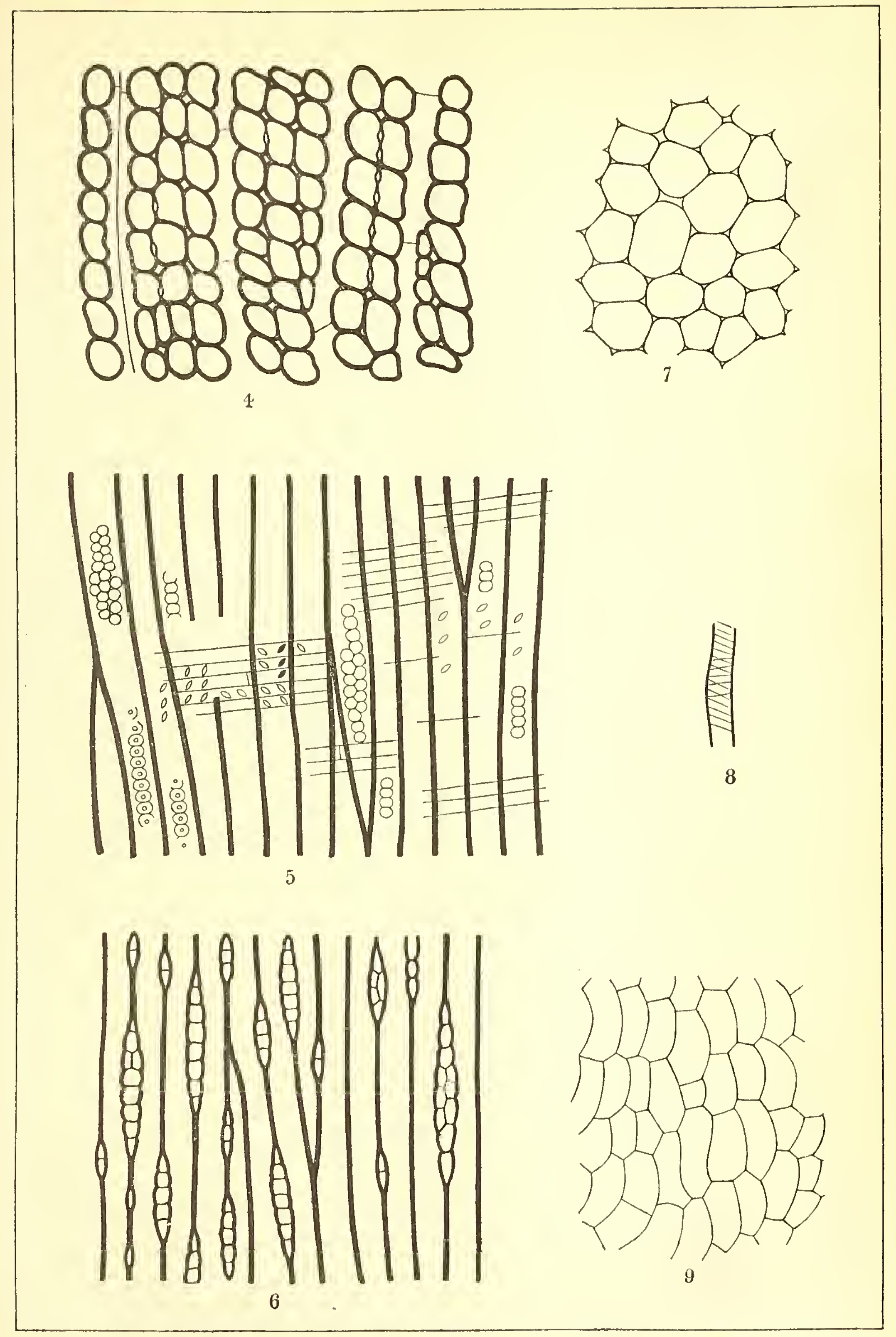
In allen 3 Figuren bedeuten:

M = Mark,
H = Holz,
a = Astrest,
b = Astabgangsstelle, sich narbenförmig markirend.


a
b
1.
H
M
a
b
2.
M
M
H
3.
b
a

Tafel XIII.

Fig. 4. Querschliff durch das Holz. — Stark vergrössert.
Fig. 5. Radialschliff durch das Holz. — Stark vergrössert.
Fig. 6. Tangentialschliff durch das Holz. — Stark vergrössert.
Fig. 7. Querschliff durch Markgewebe. — Stark vergrössert.
Fig. 8. Stück einer Spiralhydroïde aus der Markkrone. — Stark vergrössert.
Fig. 9. Längsschliff durch Markgewebe. — Stark vergrössert.



Gez. von C. Boenecke. Druck von A. W. Schade.

Tafel XIII a.

Fig. 10. Steinkern einer Markanschwellung von *Tylodendron saxonicum* aus dem Rothliegenden des Mansfeldischen. — Natürliche Grösse.

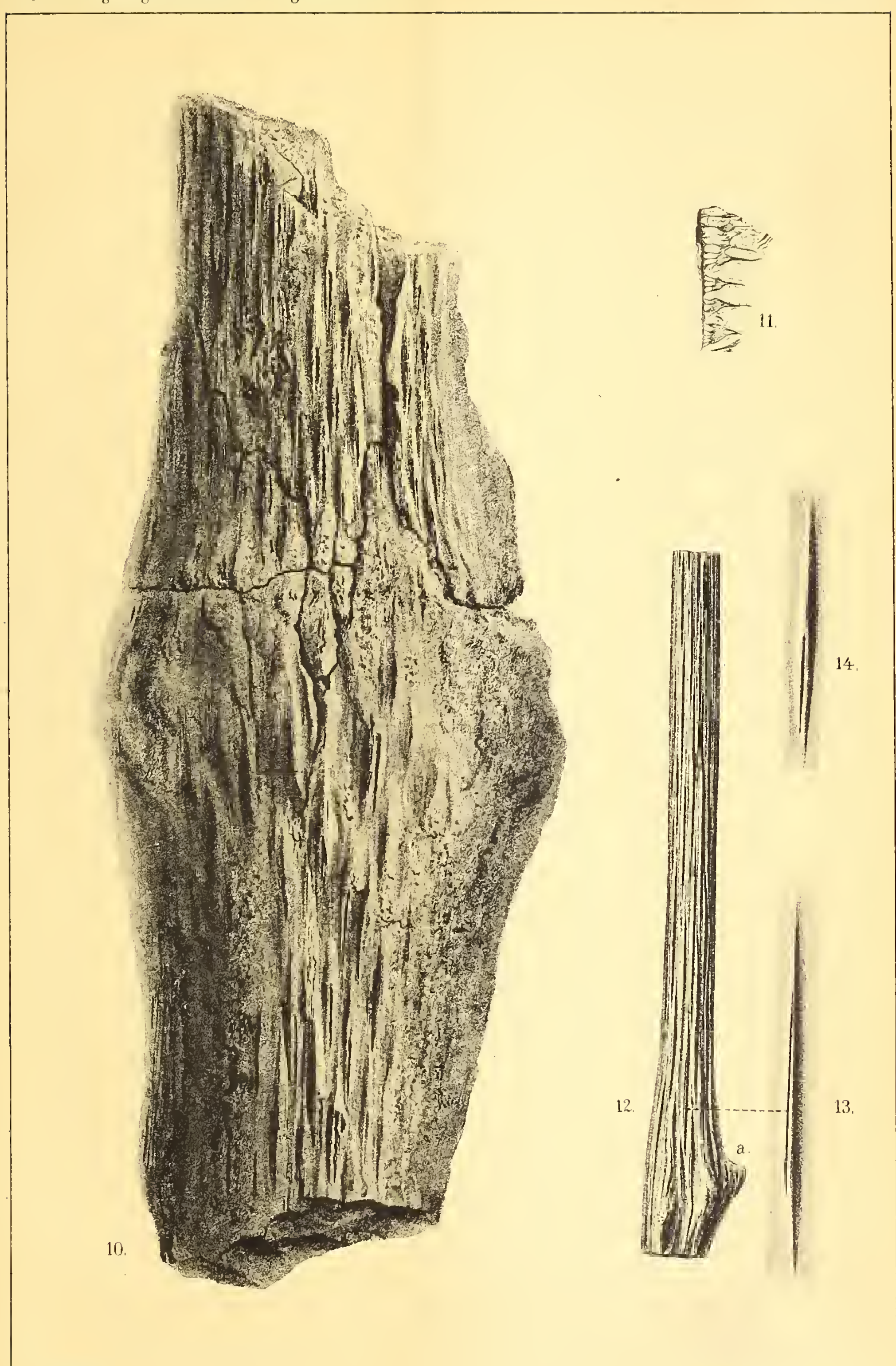
Fig. 11. Längsschliff durch das Mark von *Tylodendron speciosum* des kleineren LAPOINTE'schen Stückes, von der Peripherie bis zur Centralachse des Markes reichend, um die Pseudo - Diaphragmen zu zeigen. — Natürliche Grösse.

Fig. 12. Wachsabdruck der durch Ausbürsten von seinem Marke befreiten Markhöhlung des Hauptstammes von *Araucaria imbricata.* — Natürliche Grösse.

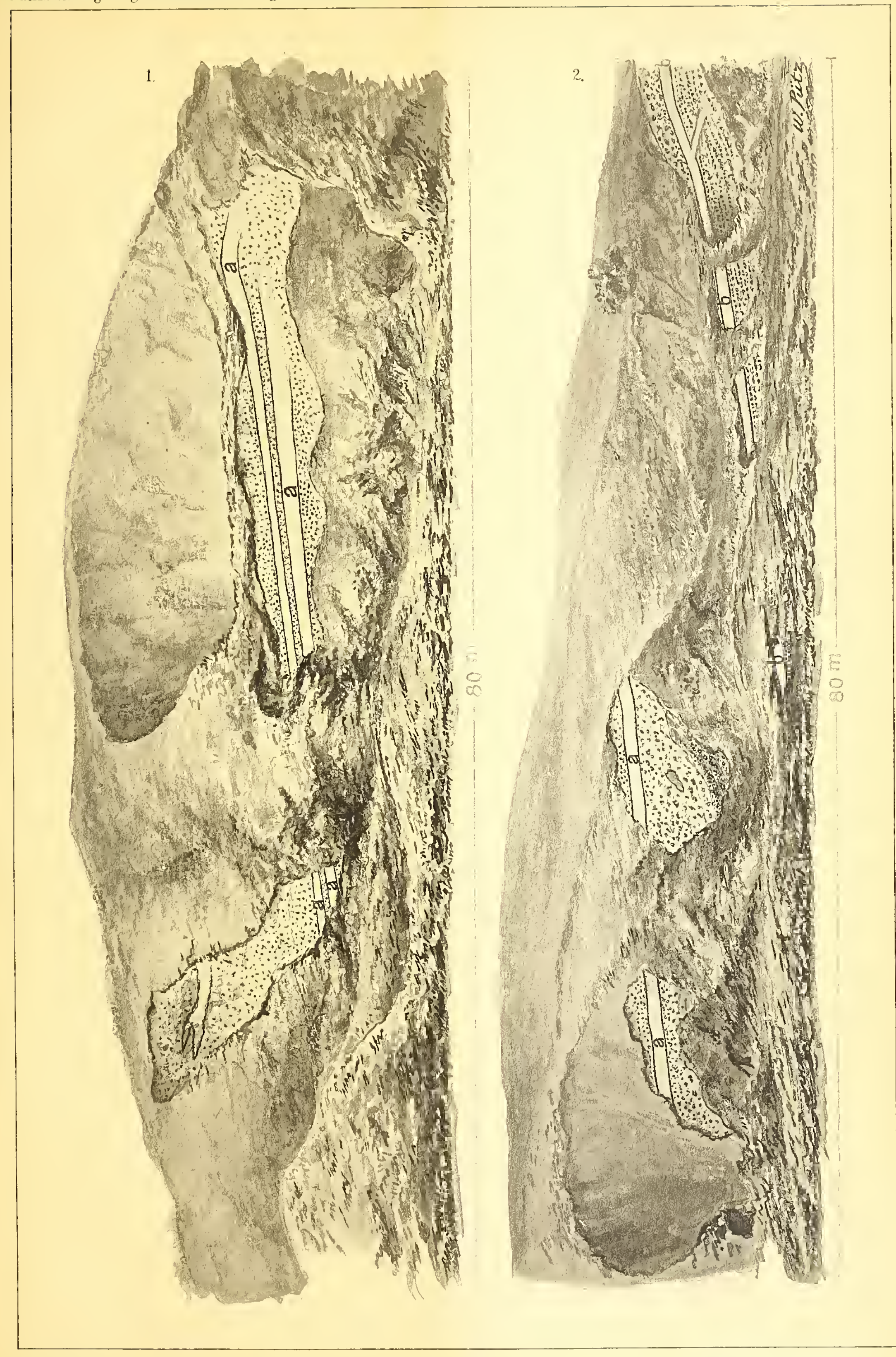
a = Vorsprünge des Markes die Astabgänge anzeigend.

Fig. 13. Ein Rhombenfeld des Wachsabdruckes der Markhöhlung von *Araucaria imbricata.* Der die Figuren 12 und 13 verbindende Strich führt auf das betreffende Feld des Abdruckes. — $2^1/_2$ mal vergrössert.

Fig. 14. Ein Rhombenfeld des grösseren LAPOINTE'schen Exemplares. — Natürliche Grösse.



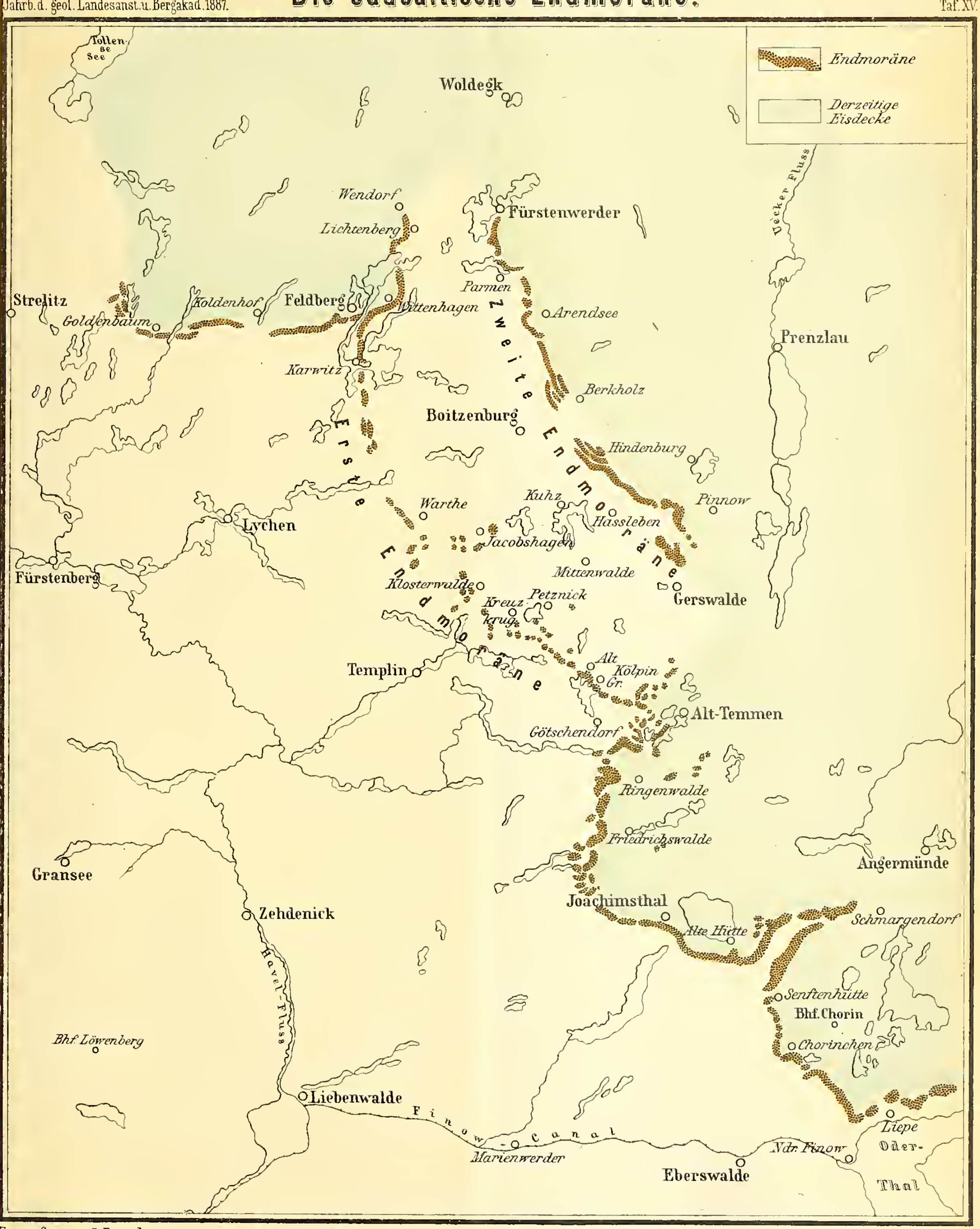
Gez. von W. Pütz. Lichtdruck v. A. Frisch, Berlin.



W. Pütz del.

Lichtdruck v. A. Frisch, Berlin.

Die südbaltische Endmoräne.



Entworfen von G. Berendt.

Lith. Anst. v. L. Kraatz, Berlin.

Tafel XVI.

Fig. 1. *Avicula lobata* G. MÜLLER von den Spiegelsbergen bei Halberstadt.

Fig. 2. *Inoceramus sublabiatus* G. MÜLLER vom Löhofsberg bei Quedlinburg.

Fig. 3. *Inoceramus involutus* SOW. von Zilly.

Fig. 4. » » » » »

Die abgebildeten Exemplare befinden sich im geologisch-palaeontologischen Museum der Universität Göttingen.

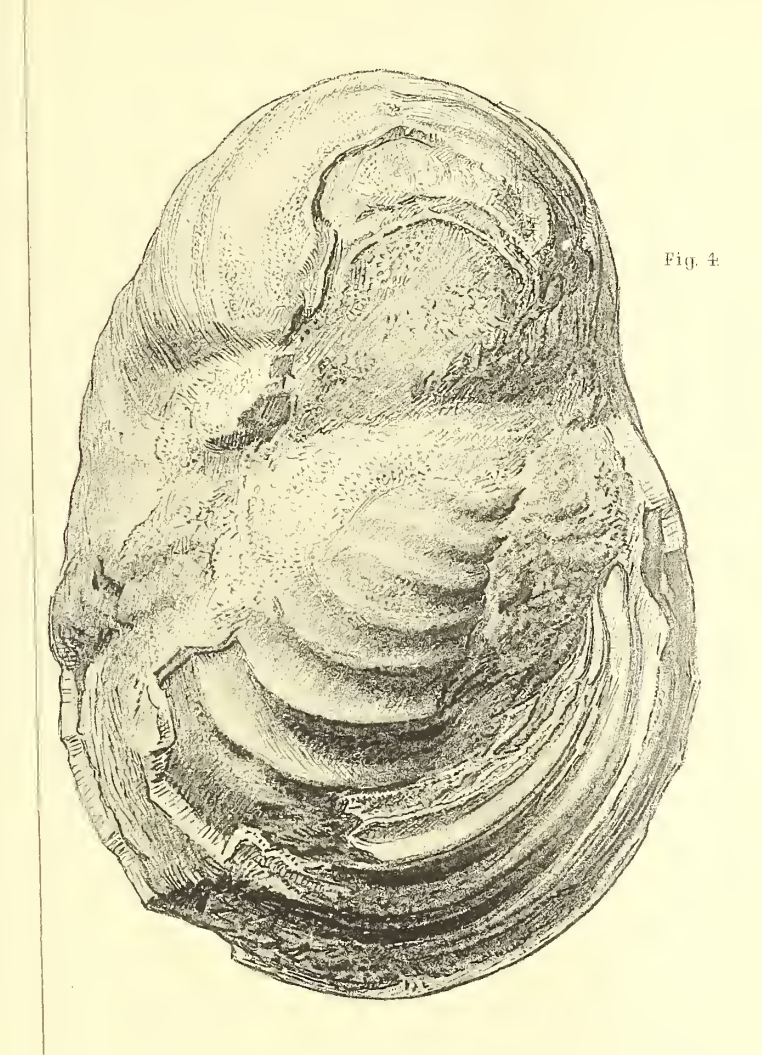
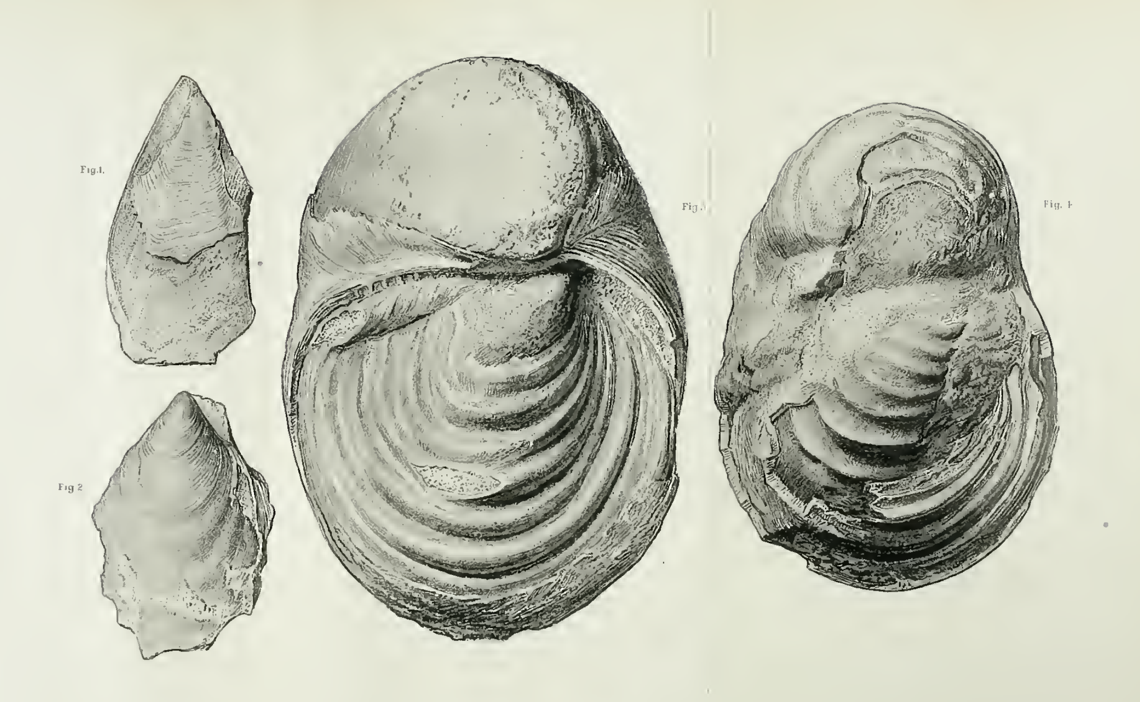


Fig. 4.

Lichtdruck v. A. Frisch, Berlin


Fig. 1.
Fig. 2
Fig. 3
Fig. 4

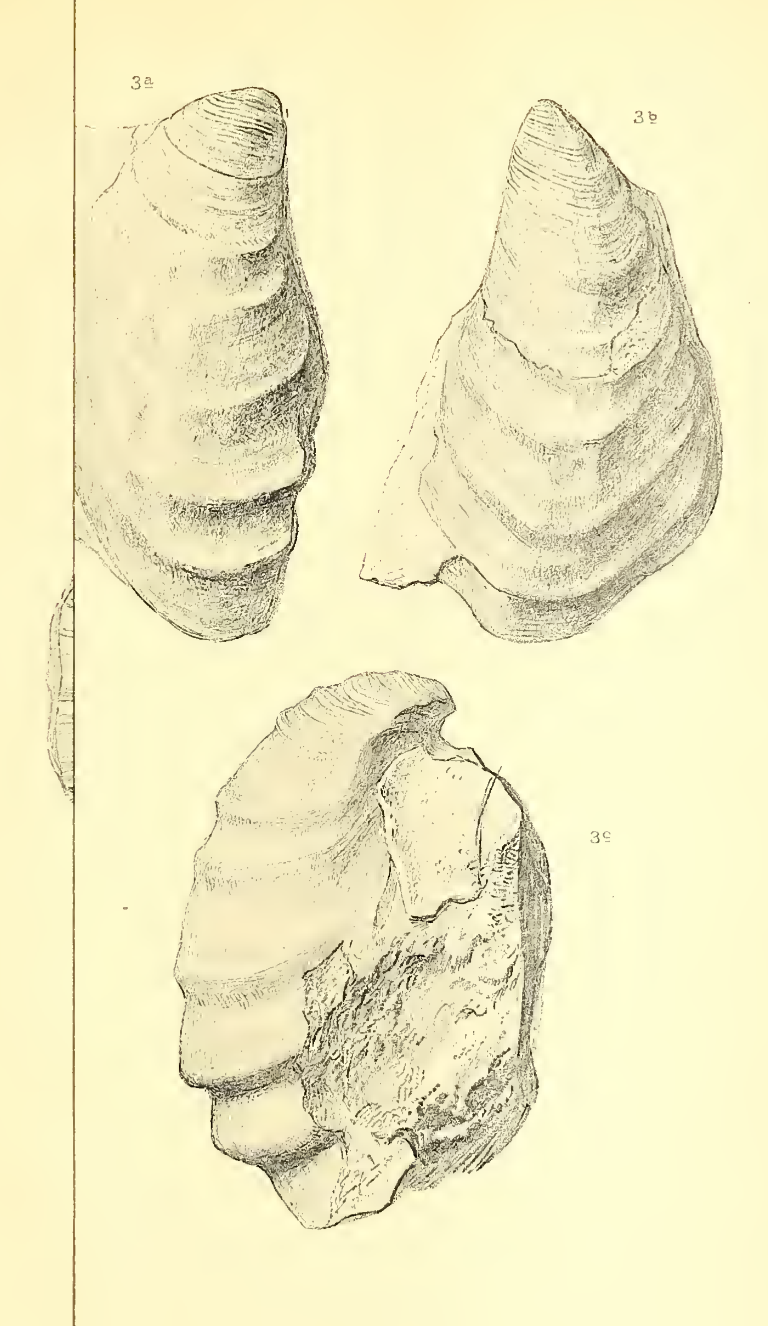
Tafel XVII.

Fig. 1. *Inoceramus Koeneni* G. Müller vom Löhofsberg bei Quedlinburg.

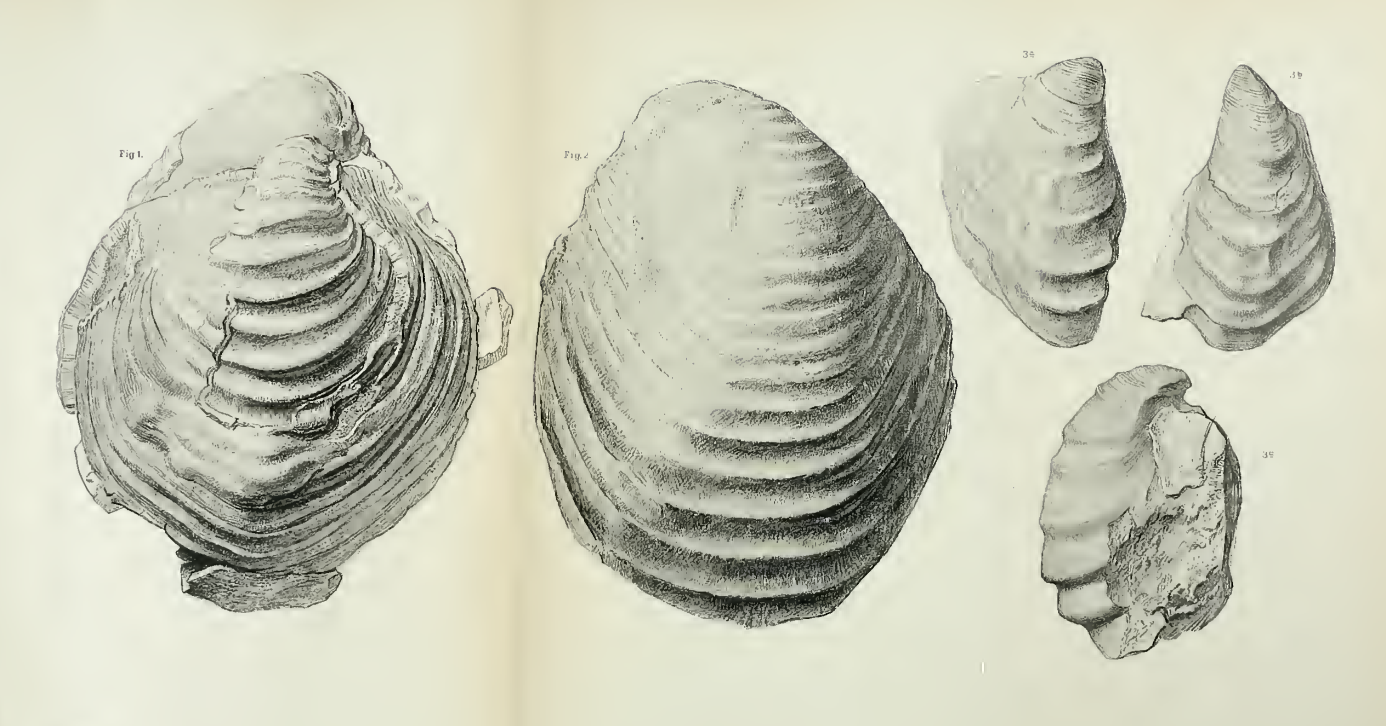
Fig. 2. *Inoceramus Winkholdi* G. Müller von Zilly.

Fig. 3a—3c. *Inoceramus percostatus* G. Müller vom Löhofsberg bei Quedlinburg.

Die abgebildeten Exemplare befinden sich im geologisch-palaeontologischen Museum der Universität Göttingen.



Lichtdruck v A Frisch, Berlin



Lichtdruck v. A. Frisch, Berlin

Tafel XVIII.

Fig. 1. *Inoceramus Kleini* G. MÜLLER von den Spiegelsbergen bei Halberstadt.

Fig. 2. *Inoceramus bilobatus* G. MÜLLER von Zilly.

Fig. 3. » *fasciatus* G. MÜLLER vom Sudmerberg.

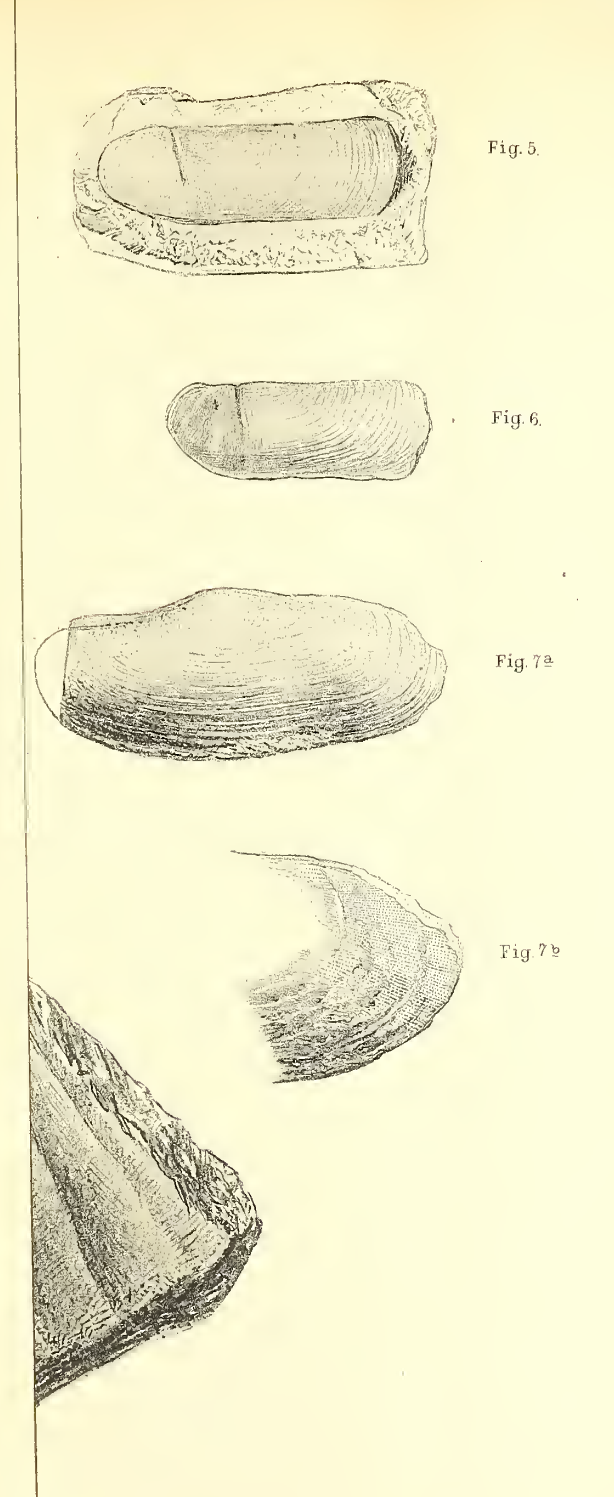
Fig. 4a—4b. *Goniomya Sterni* G. MÜLLER vom Butterberg bei Harzburg.

Fig. 5. *Siliqua concentristriata* G. MÜLLER von der Schanzenburg bei Heudeber.

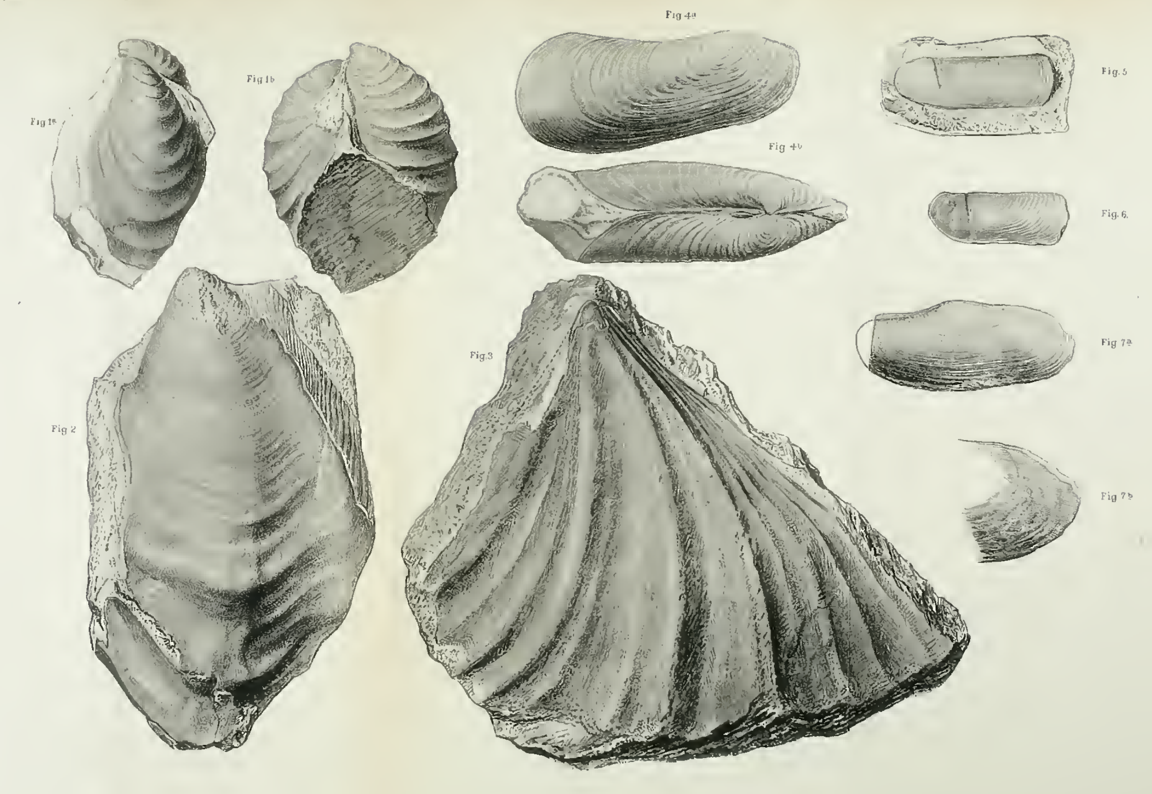
Fig. 6. *Siliqua sinuosa* G. MÜLLER von der Schanzenburg bei Heudeber.

Fig. 7a u. 7b. *Anatina concentrica* G. MÜLLER vom Sudmerberg.

Die abgebildeten Exemplare befinden sich im geologisch-palaeontologischen Museum der Universität Göttingen.



Lichtdruck v. A Frisch, Berlin.



Peters ge.

Lichtdruck v A Frisch, Berlin

Markscheiderische Aufnahme zur Ermittelung der Gesteinsverschiebungen im Juliane-Sophier Querschlage östlich vom Dorotheer Schachte, im Niveau des 13 Lachter-Stollens.

Maafsstab 1 : 500
Länge : Höhe u. Breite 1 : 2

Markscheiderisch aufgenommen durch
H. Flachsbart. Clausthal, d. 29. Juli 1887.

Lith. Anst. v. L. Kraatz, Berlin.

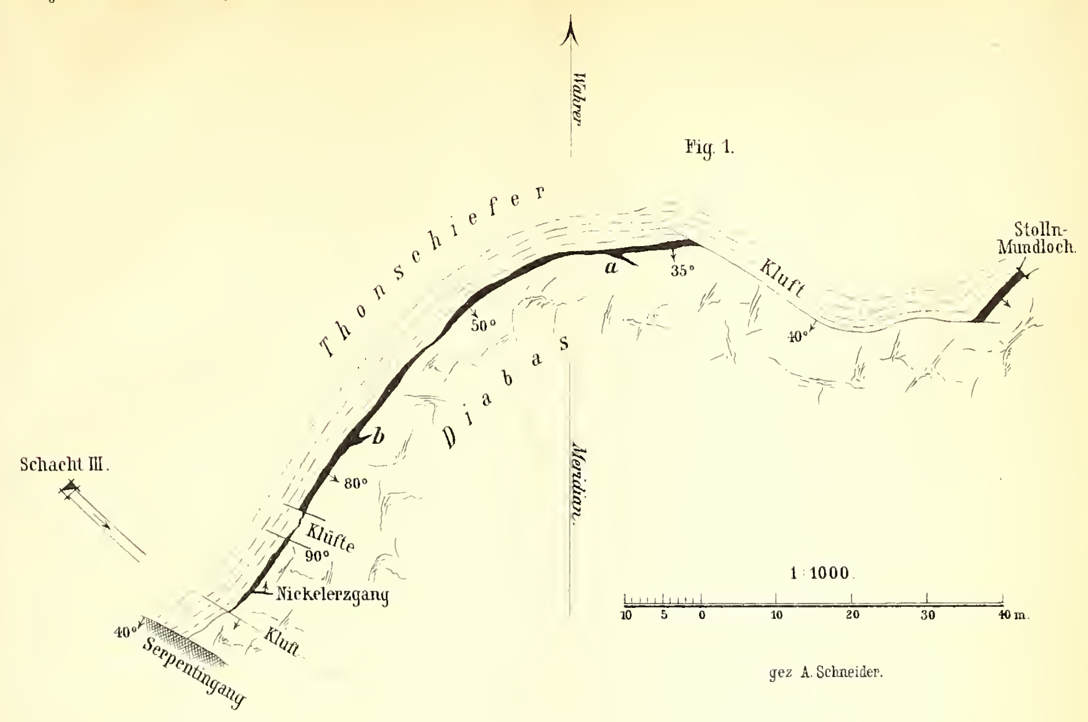


Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

gez. R. Scheibe

M. Pütz lith.

